









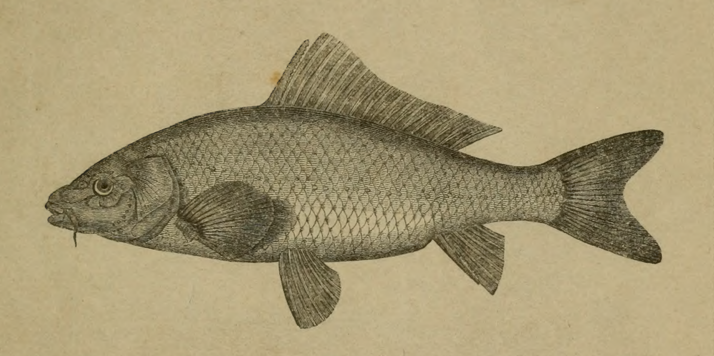


Die

Künstliche Fischzucht.

Von

Carl Vogt.



Mit 59 Abbildungen in Holzschnitt.

Leipzig:
F. A. Brockhaus.
1859.

Die

Künstliche Fischzucht.



Künstliche Fischzucht.

Von

Carl Vogt.

Mit 59 Abbildungen in Holzschnitt.



Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1859.



Vorwort.

Im zweiten Hefte des Werkes „Unsere Zeit. Jahrbuch zum Conversations-Lexikon" veröffentlichte ich vor mehreren Jahren einen Artikel über die künstliche Fischzucht. Auf den Wunsch der Verlagshandlung erscheint derselbe heute, umgearbeitet und bedeutend vermehrt, als eigenes Werkchen. Es schien mir im Interesse der Fischzüchter namentlich zu liegen, über die Naturgeschichte der besonders zu berücksichtigenden Fische in unsern Zweck einschlagende Notizen beizubringen. Erst aus dieser genauern Kenntniß ergeben sich die Regeln der Behandlungsart mit Sicherheit.

Die Verlagshandlung hat keine Mühe und Opfer gescheut, um überall, wo es nöthig, durch vortreffliche Holzschnitte den Text zu erläutern.

Die angefügten Bemerkungen über Teichwirthschaft habe ich, da mir selbst nur wenige Erfahrungen in diesem Gebiete zu Gebote stehen, dem „Praktischen Oekonomie-Verwalter von Patzig" (Leipzig 1846) großentheils entnommen.

So glaube ich denn diese kleine Arbeit dem größern Publikum bestens empfehlen und die darin enthaltenen Regeln und Vorschriften den Fischzüchtern nicht nur zur Nachachtung, sondern zu selbstdenkender Vervollkommnung unterbreiten zu dürfen.

Genf (Pleinpalais), im Januar 1859.

Carl Vogt.

Inhalt.

Seite

III. Praktisches.

Einleitende Bemerkungen.

Solange der Mensch noch als Hirte oder weidender Nomade einherzog, genügten die freiwilligen Erzeugnisse der Natur zu seiner Erhaltung. Das Wild und die Heerden, die ihn ernährten, nahmen den ihnen nöthigen Nahrungsstoff da, wo sie ihn fanden, ohne daß der Mensch zur Vermehrung desselben hülfreiche Hand geleistet hätte. Sobald einmal Ackerbau betrieben und somit die Erzeugnisse von Bodenproducten durch Arbeit vermehrt wurden, konnten die Wohnplätze dichter werden. Durch Anhäufung der Bevölkerung auf geringem Raume konnte auch die Civilisation sich weiter entwickeln. Der Ackerbau ist eine Production von pflanzlichem Nahrungsstoff, bei welcher die natürlichen Hülfsmittel des Bodens künstlich durch Arbeit vermehrt und in bedeutendem Maße gesteigert werden. Mit ihm aufs innigste verbunden ist die Viehzucht, die auf verhältnißmäßig kleinem Raume eine Menge von Fleisch producirt, welche der Boden, den man seinen natürlichen Verhältnissen überlassen hätte, unmöglich in der Gestalt von Wild oder von Heerden hätte ernähren können. Die Vermehrung der Bevölkerung, ihre größere Verdichtung in gewissen Mittelpunkten, der Fortschritt der Civilisation hängt also wesentlich

von der Vermehrung des Nahrungsstoffs ab, den wir in Gestalt von Fleisch und Brot dem Boden abgewinnen.

Das sind allgemein bekannte Sätze; aber auffallen muß es, daß man kaum jemals daran gedacht hat, dieselben auch auf die Gewässer, die doch einen großen Theil der Erdoberfläche einnehmen und uns so vielen Nahrungsstoff liefern, anzuwenden. Dem Nahrungsstoff gegenüber, der in Gestalt von Fischen in den Gewässern umherschwimmt, stehen wir ganz auf dem Standpunkte des Jägers und höchstens auf demjenigen des Nomaden, der allenfalls für seine Heerde gesicherte Ruheplätze sucht, alles übrige aber dem Walten der Natur überläßt. Was die Natur uns ohne weitere Anregung in den Gewässern liefert, beuten wir aus, so gut wir können. In den süßen Gewässern legen wir höchstens Fischteiche an, in denen wir meist den Fischen es überlassen, sich ihre Nahrung zu suchen. Unsere Gesetze in Bezug auf die Gewässer gehen nicht einmal so weit als die Jagdgesetze, welche doch wenigstens die zeugungsfähigen Thiere in der Fortpflanzungszeit zu schützen pflegen. Ist es nun ein Wunder, wenn bei der stets steigenden Menge der Bevölkerung nicht nur die relative Menge der Nahrungsmittel, die das Wasser uns bieten kann, stets abnimmt, sondern wenn sogar infolge der vermehrten Nachstellungen und des vermehrten Verbrauchs die absolute Menge des Stoffs sich vermindert? Die Klagen über allmähliche Verschlechterung der Fischerei sind allgemein: die Thatsache läßt sich nicht nur hinsichtlich der süßen Gewässer, sondern auch hinsichtlich des Meeres nachweisen. Nehmen wir ein auffallendes Beispiel. Das nordische Eismeer ist jetzt an Walfischen ebenso arm, als es früher reich war. Trotz der Vermehrung der Walfischjäger wird jetzt nicht ein Drittel der Walfischzahl eingebracht, die man vor funfzig und dreißig Jahren dort zu fangen pflegte. Wäre der Walfisch ein weniger bewegliches Thier und ebenso an die Küste gebunden, wie die bekannte Steller'sche Seekuh es war, er

wäre längst vollständig in dem Nordmeere ausgerottet. Ich erwähne des Walfischs nur, weil an diesem großen Säugethiere, das verhältnißmäßig nur wenige Individuen zählt, die Sache zuerst und zwar am auffallendsten hervortritt und hierdurch uns einen Fingerzeig gibt von dem, was sich später bei andern, jetzt zwar noch zahlreich vorhandenen Bewohnern der Gewässer zeigen wird.

Ganz die gleiche Erscheinung zeigt sich schon bei dem Herings- und Sardellenfang. Auch hier sind früher reiche Küstengegenden fast vollständig verödet und der Fischfang mehr und mehr nach entferntern Gegenden hin verlegt worden. Auch bei dem Stockfischfang läßt sich gleiches spüren, und wenn auch die Verwüstung noch nicht so auffallend ist, so wird doch das aufmerksame Auge sie gewiß überall in ihrem Beginne erkennen können.

Was in dem Meere bis jetzt nur leise angedeutet ist, tritt weit auffallender hervor in den süßen Gewässern, deren Oberfläche und Tiefe nicht groß genug sind, um nicht überall zugänglich zu sein. Die Zerstörung schreitet hier mit Riesenschritten vorwärts. Die natürlichen Verhältnisse bringen es mit sich, daß die meisten Fische gerade zu der Zeit gefangen werden, wo sie sich fortpflanzen und zu diesem Zwecke in Schaaren zusammenfinden. Der Fang zerstört nicht nur die gefangenen Individuen, sondern auch Reihen von Generationen. Die Industrie hat ebenfalls ihren Theil an der stetigen Abnahme. Die Fabriken und Manufacturen entledigen sich der meisten schädlichen Salze, der überflüssigen Farbstoffe und überhaupt aller nutzlosen Substanzen durch die Wasserbäche, welche sie zugleich als treibende Kraft benutzen. Sie vertreiben oder töden selbst auf diese Weise die Fische, welche sich in den Bächen aufhalten. Die Unterhaltung des Stromes und der Wasserkraft zwingt zu häufigem Ausräumen der Strombetten, zur Wegnahme der Wasserpflanzen, des Sandes und Schlammes, in denen die nothwendigen Bedingungen der natür-

lichen Aufzucht junger Fische liegen. Die Dampfschiffe stören nicht nur die Fische, sondern werfen auch durch ihre Bewegungen eine Menge von Eiern und unbehülflichen Jungen auf den Strand, welche dort rettungslos zu Grunde gehen.

So sehen wir denn überall eine bedeutende Verminderung der Fischproduction eintreten und dürfen uns deshalb nicht wundern, wenn man darauf Bedacht hatte, der drohenden Ausrottung Schranken zu setzen und eine vernünftige Bewirthschaftung der Gewässer zum Zwecke der Vermehrung des von ihnen gelieferten Nahrungsstoffs eintreten zu lassen. Es handelt sich hier nicht blos um die Bewirthschaftung von Teichen und Bächen, welche namentlich in katholischen Ländern von alters her der Fastenzeiten wegen betrieben und zu einem hohen Grade von Ausbildung gebracht worden ist. Am Ende beschränkte sich doch diese Bewirthschaftung meist nur auf Darbieten des nöthigen Raumes, Vermehrung der Nahrung, Verminderung der Feinde und der Gefahren. Die Tendenz der neuern Zeit geht auf weiteres; sie geht auf ähnliche Verbesserungen wie in der Viehzucht: auf Aussaat von Fischsamen in bisher brachgelegenen Gewässern, auf Züchtung von edeln Arten, die dem Gewässer bisher fremd waren, auf vorzüglichste Vermehrung des Stocks von Nahrungsstoff, der auch in solchen Gewässern Zinsen tragen soll, welche nicht unmittelbar und in ihrer ganzen Ausdehnung unter die Hand des Menschen gestellt sind.

Man hat in den letztern Jahren viel Lärmen von der künstlichen Fischzucht gemacht. Das Interesse, welches plötzlich auftauchte, hat zu einer Menge von Untersuchungen geführt, deren Resultat schließlich wieder das gewöhnliche war. Die Sache war längst bekannt, praktisch längst geübt, von der Wissenschaft längst erforscht und zu ihren Zwecken ausgebeutet. Doch war man sich des Schatzes, den man besaß, nicht deutlich bewußt, und seine allgemeine industrielle Anwendung schlummerte solange, bis man

in die tausendstimmige Trompete der Publicität stieß und alle Welt mit den Klängen derselben aus dem Schlummer aufrüttelte. Es fällt mir nicht ein, hier von der Geschichte dieses entstehenden Industriezweiges zu reden; sie bringt nur den alten Satz zur Geltung:

Was der Deutsche längst ersann,
Bringt der Franke an den Mann.

Wenn man jetzt, wo die geschichtlichen Documente fast vollständig vor aller Welt Augen liegen, die so klaren, präcisen und genauen Instructionen liest, die ein Lieutenant aus Lippe-Detmold, Jakobi, vor fast einem Jahrhundert in dem „Hannoverischen Magazin“ publicirte; wenn man sieht, wie dieser Mann seinem Verfahren durch Einsendung von Manuscripten an Buffon, Lacepède, Fourcroy, Gleditsch und andere Celebritäten seiner Zeit die möglichste Verbreitung gab; wenn man diese Instructionen in dem großen classischen Werke von Duhamel über die Fischereien ausführlich liest, das im Jahre 1773 publicirt wurde; wenn man sie in dem „Lehrbuch der Teichwirthschaft“ von Hartig im Jahre 1831 wieder ausführlich erwähnt findet, so wundert man sich, daß die Männer der Wissenschaft sowol wie die praktischen Fischer die Sache vollkommen in Vergessenheit gerathen lassen konnten, so zwar, daß Gelehrte und Praktiker von sich aus dasjenige wieder entdecken mußten, was längst gekannt und an einzelnen Orten auch im stillen praktisch geübt worden war. Die Richtung der naturwissenschaftlichen Untersuchungen leitete vor funfzehn bis zwanzig Jahren von neuem auf den Gegenstand. Nun erst suchte man die bei wissenschaftlichen Untersuchungen gemachten Erfahrungen auch zu praktischen Zwecken auszubeuten. In der Schweiz und in England wurden Versuche angestellt, welche die in Deutschland schon erhaltenen Resultate bestätigten. Aber alles dieses blieb gewissermaßen in beschränkten Kreisen, die

einander nur wenig berührten; die Bevölkerung der schottischen Flüsse und Flüßchen mit Lachsen war in Deutschland ebenso wenig bekannt als die dort geübte Forellenzüchtung in der Schweiz. Jeder trieb auf seinem Pfade vorwärts, ohne nach dem Nachbar umzuschauen, der ähnliche Wege wandelte.

Da mußte das Schicksal es fügen, daß auch in Ländern romanischer Zunge man auf denselben Gegenstand verfiel, und daß ein Gascogner darin ein Mittel finden konnte, sich weiter emporzuschwingen. Jetzt war die Welt des Lärmens voll. Die südliche Zunge klöppelte so rüstig in der großen Glocke der Oeffentlichkeit, daß jedem die Ohren gellen mußten. Ein Mittel war gefunden, den Nationalreichthum nicht nur in Millionen, sondern in Milliarden zu erhöhen. Ministerien und Administrationen, Akademien und Gesellschaften aller Art konnten sich kaum mehr retten vor den Abhandlungen, Anträgen und Planen, die auf sie herabregneten. Wenn Heinrich IV. einem jeden Bauer Sonntags sein Huhn im Topf gewünscht hatte, so versprach Herr Coste jedem Franzosen täglich eine Forelle auf den Tisch. War es ein Wunder, wenn die allgemeine Aufmerksamkeit sich auf den Gegenstand richtete? Wenn die französische Regierung (denn ohne Intervention der Regierung kann ja überhaupt in Frankreich nichts geschehen) die Sache in die Hand nahm und ein Fischzuchtinstitut in Hüningen gründete, und wenn auch die benachbarten Länder die Sache ins Auge faßten und theils von oben herab durch die Regierungen, theils von unten herauf durch Individuen und Gesellschaften mit Fischzucht sich beschäftigten? Eine Menge von Schriften und Anleitungen von Berufenen und Unberufenen sind in aller Händen; in allen Ländern Europas sind Anstalten erstanden und vielfache Erfahrungen gesammelt worden, aus denen man jetzt schon einige Schlüsse ziehen kann, welche für die Vervollkommnung dieser Industrie maßgebend werden können. Wie bei allen Dingen, so gilt es aber auch hier, zuerst die natür-

lichen Vorgänge sich klar zu machen, die Gesetze und Verhältnisse zu erforschen, auf denen das Wesen der künstlichen Fischzucht beruht, und davon das industrielle Verfahren abzuleiten, welches man einschlagen muß, um zu Resultaten zu gelangen. Man hat sich namentlich in Frankreich unendlich viel hin und her gezankt über Einzelheiten, die im ganzen höchst unwesentlich sind. Hier wie bei jeder Industrie gilt es vor allen Dingen, an der Hand der genauen Kenntniß der natürlichen Vorgänge und der Erfahrung aus den an jedem Orte gegebenen Verhältnissen den größtmöglichsten Nutzen zu ziehen und das Verfahren diesen Verhältnissen anzupassen. Derjenige, dem nur eine Röhrenleitung zur Disposition steht, wird sich anderer Einrichtungen, anderer Apparate bedienen müssen als derjenige, der sich nur eines stillen Wassers, eines Teiches, Sees oder eines größern Flusses bedienen kann. Aber beide werden ihr Verfahren aus den allgemeinen Grundsätzen, die maßgebend sind, ableiten müssen. Diese also fest hinzustellen, wird hier unsere Aufgabe sein. Jeder inteligente Mensch, der sich mit ihnen vertraut gemacht hat und dem nicht gänzlich die Initiative abgeht, wird dann leicht dasjenige, was ihm frommt, aus der gewonnenen Kenntniß ableiten können. Wir werden deshalb vor allen Dingen diejenigen naturgeschichtlichen Notizen beibringen, welche die betreffenden Arten kennen lehren und deren Eigenthümlichkeiten vor Augen führen, sodann die Bedingungen der Befruchtung bei den Fischen betrachten, die natürlichen Hergänge der Fortpflanzung uns anschaulich machen und dann erst zu der Anwendung übergehen.

Aber nicht nur den Einzelnen oder den Corporationen, sondern namentlich auch den Fischerei-Berechtigten und den gesetzgebenden Behörden möchten wir diesen Gegenstand zu reiflicher Ueberlegung und zweckmäßiger Erledigung empfehlen. Die meisten Bestimmungen über Fischerei sind veraltet, unzureichend, selbst geradezu verkehrt; es gilt hier gewiß, eine fördernde Hand an-

zulegen und, ohne der persönlichen Freiheit zu nahe zu treten, solche Bestimmungen zu treffen, welche die Erhaltung einer Quelle von schätzbarem Nahrungsstoffe besser sichern, als dies bis jetzt der Fall gewesen.

I.

Naturgeschichtliches.



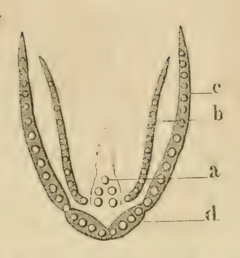
1. Süßwasserfische.

Die erste Stelle nimmt ohne allem Zweifel die Familie der Salmonen (Salmonida), der Lachse und Forellen ein, welche zumeist in der nördlichen Zone, hauptsächlich im süßen Wasser, theilweise auch im Meere wohnen. Auf den ersten Blick zeichnen sich alle dieser Familie angehörenden Fische durch eine doppelte Rückenflosse verschiedener Natur aus. Die vordere Rückenflosse, die etwa in der Mitte des Körpers steht, ist aus weichen, gegliederten Strahlen zusammengesetzt. Die hintere ist ein strahlenloser Hautzipfel, eine sogenannte Fettflosse, und meist gegen das Ende des Körpers in die Nähe der Schwanzflosse über die Afterflosse gestellt. Es sind meist schlanke, spindelförmige, häufig gefleckte Fische mit deutlichen, ziemlich großen, regelmäßigen Schuppen, auf deren Oberfläche sich wenige concentrische Linien zeigen. Die Bildung des Maules haben die Lachse mit den Heringen gemein und unterscheiden sich dadurch von allen übrigen Süßwasserfischen. Der Zwischenkiefer bildet nur den vordern Theil der Mundspalte und ist mit dem Oberkiefer durch eine Naht verbunden, sodaß dieser letztere Knochen die hintere Seitenbegrenzung

der Mundspalte bildet. Bei unsern übrigen Süßwasserfischen liegt das Oberkieferbein vielmehr über dem Zwischenkiefer als sogenanntes Schnurrbartsbein und nimmt keinen Antheil an der Bildung der Mundspalte selbst. Die Bezahnung ist, je nach den verschiedenen Gattungen, außerordentlich verschieden, indem einige Gattungen gar keine oder nur sehr kleine Zähne haben, während bei andern sämmtliche Knochen des Rachens damit besetzt sind. Alle Forellen haben kammartige Nebenkiemen, eine große, einfache Schwimmblase, viele Pförtneranhänge an dem Darme und eine sehr eigenthümliche Bildung der Eierstöcke, die vollkommen abgeschlossen sind und mit keinem Ausführungsgange in Verbindung stehen. Die reifen Eier sprengen die zarten Kapseln, von welchen sie umgeben sind, und fallen in die Bauchhöhle, aus der sie durch eine mittlere, hinter dem After gelegene Oeffnung ausgeführt werden. Die männlichen Geschlechtsorgane dagegen besitzen Ausführungsgänge.

Wir unterscheiden unter den zahlreichen Gattungen dieser Familie vier Gattungen, welche uns hier speciell interessiren: die Lachse und Forellen (Salmo), ausgezeichnet durch ein weites, mit ziemlich gleichmäßigen Zähnen besetztes Maul; die Stinte (Eperlanus), mit dicken, kegelförmigen Zähnen auf dem Pflugscharbeine, die soweit vorragen, daß man glauben möchte, sie stünden auf den Kiefern; die Aeschen (Thymallus), mit kleinem Maule, feinen Zähnchen auf den Kiefern und gewaltiger Rückenflosse, und endlich die Fölchen oder Balchen (Coregonus), mit vollkommen zahnlosem Maule und einfach silberweißem Körper.

Unter den Lachsen und Forellen hat man in neuester Zeit wieder mehrere Untergattungen unterschieden, je nach der Bezahnung des Pflugscharbeines, das die Mitte der obern Decke der Rachenhöhle einnimmt. Wenn man einer Forelle das Maul öffnet und die obere Decke der Mundhöhle beschaut, so sieht man



Die obere Decke der Mundhöhle vom Ritter (Salmo umbla).
a. Pflugscharbein; b. Gaumenbein; c. Oberkiefer; d. Zwischenkiefer.

zwei parallele Bogenreihen von Zähnen, von welchen die äußerste den beiden Kieferknochen (Zwischenkiefer- und Oberkiefer), die innere den Gaumenknochen angehört. In der Mitte des Gewölbes zeigt sich eine Längsreihe, welche in ihrer Richtung den untern Zähnen der Zunge entspricht und dem Pflugscharbeine angehört. Eine Verschiedenheit zeigt sich in der That in der Bezahnung dieses Knochens. Bei den Bachforellen sieht man auf diesem Knochen eine doppelte Längsreihe hakenförmiger Zähne, die weit nach hinten reicht. Bei der Forelle des Genfersees ist die Reihe nur einfach, und bei dem Rheinlachs, dem Ritter und überhaupt den eigentlichen Lachsen, findet sich, wie in der obigen Figur, nur ein Haufen von Zähnen vorn in dem Winkel, wo die Kiefer zusammenstoßen, aber keine nach hinten reichende Längsreihe. Man hat hiernach die Lachse oder Salmen, die Seeforellen und die Bachforellen unterschieden. Der Lebensart nach könnte man vielleicht am besten unterscheiden: die Meerlachse, worunter der gemeine Lachs oder Salm, der Silberlachs und der Hakenlachs, wenn überhaupt diese beiden noch ferner unterschieden werden sollen; die Seelachse oder Seeforellen, worunter der Huchen, die Seeforelle, der Ritter und der Salbling, und endlich die Bachforellen, welche hauptsächlich in den Gebirgsbächen und den klaren, fließenden Gewässern ihre Heimat haben.

Die Unterscheidung der verschiedenen Arten erscheint außerordentlich schwierig, da es wol kein Fischgeschlecht gibt, welches so sehr nach Alter, Aufenthalt und Jahreszeit in Größe, Gestalt und Färbung wechselt, als gerade die Familie der Lachse. Alle Forellen und Lachse besitzen in der Jugend nicht nur Flecken, die mehr oder minder lebhaft gefärbt sind, sondern sie zeigen auch senkrecht absteigende, verwaschene Querbinden von dunkler Färbung,



Der Ritter (Salmo umbla), einjährig.
(Er zeigt verwaschene Querbinden, die später ganz verschwinden, und heißt in diesem Kleide Rötheli oder Schwarzreuterl.)

die mit hellern Streifen abwechseln, sodaß die Aehnlichkeit der Jungen eine bedeutend große ist. Die Färbung wechselt dann sehr schnell und so auffallend bei vielen Arten, daß noch jetzt mannichfacher Zweifel herrscht, ob gewisse Formen nur Altersstufen einer und derselben Art, oder aber im Gegentheil verschiedene Arten sind. Ebenso gelingt es durch Züchtung oder Versetzung in günstige Verhältnisse, sonst kleine Arten zu bedeutender Größe heranzuziehen, oder umgekehrt die weitere Entwickelung der größern abzuschneiden. Für unsern rein praktischen Zweck genügt es, diejenigen Arten festzustellen, welche einer besondern Behandlung und Unterscheidung zum Zwecke der Zucht bedürfen.

Zu den Meerlachsen zählen wir, wie schon bemerkt, den Rheinlachs, den Hakenlachs und den Silberlachs, welche alle in

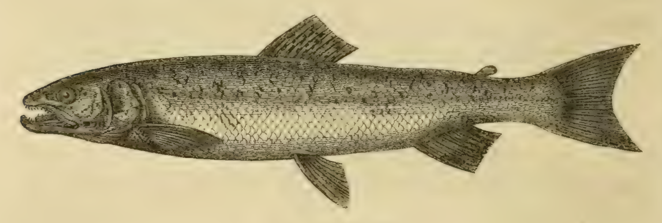
der Nord- und Ostsee, sowie in dem europäischen Ocean ihre Heimat haben; in die größern Flüsse und deren Nebenflüsse aufsteigen und bei dieser Gelegenheit auf dem Festlande gefangen werden. Alle diese Fische erreichen eine Länge von drei, ja selbst fünf Fuß, und man hat, wenn auch selten, Exemplare bis zu achtzig Pfund Schwere gefangen. Lachse von dreißig bis vierzig Pfund sind gerade keine Seltenheiten. Im allgemeinen sind alle diese Fische weit schlanker in der Jugend als im höhern Alter. Bei zunehmendem Gewichte wachsen sie eher in die Breite und Dicke als in die Länge. Alle haben elf Strahlen in der Kiemenhaut und lassen sich hauptsächlich nur durch ihre Färbung unterscheiden.



Der Rheinlachs.

Der Rheinlachs (Salmo salar, Salm, Saumon, Salmon, Bull-trout) ist dunkelschiefergrau oder schwärzlich auf dem Rücken, die Seiten silberglänzend, der Bauch perlmutterglänzend; besonders der Kopf ist auf seiner Oberfläche tief dunkelblau gefärbt, die Kehle mattweiß, Kopf, Rücken und Seiten mit dunkelbraunrothen oder schwarzen Flecken gesprenkelt, die Rückenflosse grau, mit einer Reihe schwarzer kleiner Flecken an der Basis, die übrigen Flossen, besonders am freien Rande, fast schwärzlich, an ihrer Einlenkung dagegen gelblich oder röthlich. Die Farben

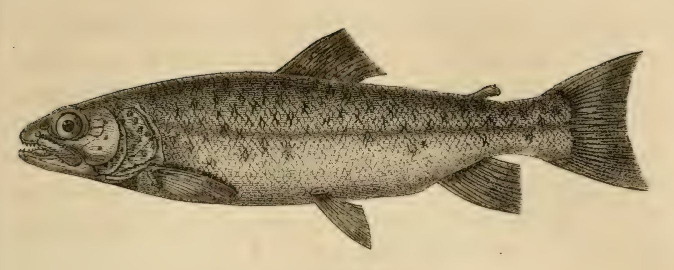
werden, wie überhaupt bei den Forellen, besonders lebhaft zur Laichzeit; unmittelbar nachher blassen sie schnell ab und häufig zeigen sich dann noch schmutzigrothe Flecke, welche sich über die Oberfläche des Körpers verbreiten. Der Unterkiefer des Männchens ist an der Spitze höckerartig angeschwollen und dieser Höcker paßt in eine Vertiefung an der Spitze des Oberkiefers. Der Fisch laicht an der französischen Küste vom Juni bis zum September und steigt in den Flüssen, wie z. B. im Rhein, vom Monat Mai an stromaufwärts.



Der Hakenlachs.

Der Hakenlachs (Salmo hamatus, Bécard) soll sich von dem gewöhnlichen Lachs hauptsächlich durch den größern Rachen, die stärkern Zähne und den zu einem starken Haken umgebogenen Unterkiefer auszeichnen. Sein Rücken sei röthlichgrau, der Bauch mattweiß, die Seiten mit großen rothen oder braunen Flecken gesprenkelt, die Flossen schwarz gebändert, das Fleisch trockener, weniger roth und weniger geschätzt als dasjenige des eigentlichen Rheinlachses.

Der Silberlachs (Salmo Schiffermulleri, Fario argenteus, Truite de mer) soll sich von dem vorigen durch eine einfache Reihe von Zähnen im Pflugscharbeine unterscheiden. Die Farbe sei eisengrün auf dem Rücken, Seiten und Bauch schön silberglänzend, die schwärzlichen Flecken ziemlich gering an Zahl,



Der Silberlachs.

die Schwanzflosse grünlich, die übrigen Flossen weiß; rothe Flecken zeigen sich auf dem Kiemendeckel derjenigen, die nach der Laichzeit in das Meer zurückgehen.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß alle so unterschiedenen Fische einer einzigen Art angehören, die man den Meerlachs nennen könnte und welche je nach Lokalität, Jahreszeit, Alter und Geschlecht mehr oder minder unbedeutende Abweichungen zeigt.

Die Meerlachse halten sich in dem ganzen nördlichen Ocean, in der Nord- und Ostsee auf und bewohnen daselbst ohne Zweifel die größern Tiefen und die Felsenlöcher der Küsten, die sie nur zur Wanderzeit verlassen, um in die größern Flüsse aufzusteigen. Dies Aufsteigen beginnt im Frühling und gemeiniglich benutzen sie dazu den Seewind, mit Hülfe dessen sie die Strömung leicht überwinden. Nach Versuchen, welche man in der Bretagne und in England angestellt hat, suchen sie beim Eindringen in die Flüsse stets dieselbe Mündung, die Heimat ihrer Jugend auf, sodaß sie also nach demselben Orte zurückkehren, an welchem sie geboren wurden. Sie dringen tief ein in die Flüsse, in die Elbe und Moldau bis nach Böhmen hinein, in den Rhein bis zu dem Rheinfall bei Schaffhausen, in die Limmat bis nach Zürich, in die Aar bis in die Gegend von Thun und in die Saane bis gegen Freiburg hin. Der Zug ist

gewissermaßen eine Verfolgung der Weibchen durch die Männchen; er findet hauptsächlich während der Nacht und am frühen Morgen statt. Man sieht gewöhnlich größere Weibchen von einigen Männchen gefolgt. Sie ziehen gewisse Flußmündungen vor; während sie z. B. in die Loire in Schaaren eindringen, findet man nur selten welche in der Seine. Sie lieben besonders reinen Sand- und Kiesgrund für das Laichen, schnelles Strömen des Wassers für das Weiterziehen. Wuhren und Dämme, wenn sie nicht allzu hoch sind, halten sie auf ihrem Wege nicht auf. Von den Fenstern meines väterlichen Hauses in Bern habe ich häufig Lachse auf die sechs Fuß hohe Schwelle der Aar springen sehen. Sie schnellen sich fast senkrecht mittels eines heftigen Schlages aus dem Wasser hervor und sobald es ihnen gelingt, in das heftig über die Schwelle strömende Wasser niederzufallen, so kommen sie auch mit einigen geschwinden Schwanzschlägen weiter voran und gelangen so in den Fluß selbst, in dem sie ferner stromaufwärts ziehen.

Der Lachs ist ein Raubfisch; jung nährt er sich von Würmern und Insekten, später hauptsächlich von kleinern Fischen, und man behauptet, daß er unter allen Ködern den Sandaal (Ammodytes tobianus) im Meere und die Albe (Cyprinus alburnus) im süßen Wasser vorziehe.

Die Lachsfischerei ist besonders bedeutend im Norden, in Norwegen und Schweden, Schottland, England und Irland. Häufig werden nach Bergen in einem Tage 2000 frische Lachse eingebracht, und im Tweed, dem englisch-schottischen Grenzflusse, wird die Zahl der gefangenen Exemplare auf jährlich 200000 geschätzt. Die Elbe, die Oder und der Rhein haben ebenfalls bedeutende Lachsfänge. Die im Gebiete des letztern Flusses gefangenen Fische sind weit geschätzter als die aus den übrigen deutschen Flüssen.

Der Fang geschieht hauptsächlich beim Aufsteigen, demnach

zu verschiedenen Zeiten, je nach dem Eintritt des Frühlings und der Länge der Reise, welche der Fisch beim Aufsteigen zu machen hat. Am Lurlei, wo eine der bedeutendsten Lachsfischereien des Rheins besteht, erscheinen die Fische in der Mitte des Sommers, und bald darauf beginnt auch die Fischerei bei Straßburg, bei Laufenburg, in der Aar und der Limmat. Die Laichzeit selbst erstreckt sich vom November bis gegen Neujahr. Nach derselben erscheint der Fisch schlank, das Fleisch schwammig, geschmacklos, der Körper zuweilen mit braunrothen Tupfen bedeckt, sodaß man ihn alsdann Kupferlachs nennt.

Man fängt ihn gewöhnlich in Reusen und Stellnetzen, die zuweilen eine bedeutende Größe haben und so eingerichtet sind, daß die aufsteigenden Fische bis in eine letzte Kammer gerathen, welche man schließen kann und aus der man sie mit scharfen Haken oder mit Schöpfnetzen hervorzieht. In den kleinern Flüssen benutzt man hauptsächlich die Wuhren und Mühlendämme, sowie die starkfließenden Klänge, um daselbst Reusen anzubringen, deren Oeffnung stromabwärts gewendet ist, sodaß die aufsteigenden Fische in dieselben eindringen.

Zum Laichen zieht der Lachs seichte, sandige Stellen vor. Den Kopf gegen den Strom gewendet, hält sich das Weibchen, indem es den Grund mit dem Bauche berührt, und höhlt durch seine zitternden Schwanzbewegungen eine kleine Vertiefung aus, in welche es die erbsengroßen, orangerothen Eier fallen läßt, welche durch die unmittelbar nachfolgenden Männchen befruchtet werden. Die kleinern Weibchen laichen oft vierzehn Tage bis einen Monat früher als die größern. Das Geschäft des Laichens selbst wird niemals an einer einzigen Stelle beendigt; es findet hauptsächlich am frühen Morgen und am Abend unmittelbar nach Sonnenuntergang statt und häufig benutzt man diese Zeit, um die größern Fische mittels des Dreizacks zu harpuniren.

Der Laich bedarf, je nach der Temperatur des Wassers, sechs

Wochen bis drei Monate, um auszuschlüpfen. Die jungen Fische halten sich, solange der Dottersack noch an dem Leibe hängt, ruhig und still an dem Boden, bleiben dann in der Nähe der Gegend, wo sie ausschlüpften, und beginnen nach einem Jahre, wo sie gewöhnlich vier bis fünf Zoll lang sind, ihre erste Wanderung nach dem Meere hin. Viele von ihnen bleiben offenbar bis zum zweiten Jahre; sie zeigen auch dann noch die dunklern schwärzlichen Querbinden auf dem Rücken und sind am Rhein in dieser Gestalt unter dem Namen „Salmlinge" (Saumoneaux), in England unter dem Namen „Parr" bekannt.



Der Huchen.

Das Donaugebiet mit seinen Nebenflüssen besitzt einen eigenthümlichen Lachs, den Huchen (Salmo hucho), der sich von dem Rheinlachs durch den mehr walzenförmigen, gestreckten Körper, den längern Kopf und die tiefer ausgeschnittene Schwanzflosse unterscheidet. In der Jugend besitzt dieser Fisch die dunklern Querbinden, die allen Forellen eigen sind, und dünne, wenige, schwarze Fleckchen auf dem Rücken und auf den Seiten. Im Alter verschwinden diese Flecken gänzlich und der Fisch besitzt dann eine einfache grauschwärzliche Färbung auf dem Rücken, die sich auf den Seiten und am Bauche in ein helles Silberweiß verliert.

Der Huchen erreicht die Größe des Lachses, doch bleibt er

immer schlanker als dieser. Er laicht im Frühjahr, April und Mai, und zwar erzählt man, daß die Fische bei dieser Gelegenheit durch ihre heftigen Bewegungen tiefe Gruben machen, in welche sie ihre Eier absetzen. Das Fleisch ist weniger geschätzt als dasjenige des Lachses und des Ritters, gehört aber nichtsdestoweniger zu den feinsten Gerichten.

Der Huchen wandert zur Laichzeit stromaufwärts in derselben Weise wie der Lachs, überspringt, wie dieser, Wuhren und Dämme, und wird nur durch größere Hindernisse, wie z. B. den Traunfall, in seiner Fortbewegung aufgehalten. Er findet sich in dem Schwarzen Meer, vielleicht auch in dem Caspischen; doch ist nicht mit Sicherheit constatirt, ob er, wie der Lachs, bis zu diesen Meeren alljährlich zurückkehrt. Seine Hauptnahrung besteht aus Fischen aller Art, besonders Weißfischen, und wird er deshalb auch leicht mit dem künstlichen Silberfische gefangen, während er nur schwer nach der künstlichen Fliege schnappt.

Von den Lachsen verschieden sind hinsichtlich ihrer Lebensart die Seelachse oder Lachsforellen, welche sich ausschließlich nur in Süßwasserseen finden und auf das Gebiet derselben mehr oder minder beschränkt sind. Alle diese Fische bringen die größte Zeit ihres Lebens in fast unzugänglicher Tiefe zu und nähern sich nur bei besondern Witterungsverhältnissen der Oberfläche, um nach kleinen Fischen und Insekten zu jagen. Man fängt sie deshalb während der größten Hälfte des Jahres nur mit Grundangeln, oder auch mittels des eigenthümlichen Apparats, der aus England auf den Continent eingeführt wurde und den man die zusammengesetzte Fliegenangel nennen könnte. Ein längliches Bretchen ist an der einen Kante so beschwert, daß es senkrecht im Wasser schwimmt; man befestigt an dasselbe eine lange Leine, die mit ihrem andern Ende an einer aufrecht stehenden Stange in einem Ruderboote angeknüpft ist. An dieser Leine sind etwa von Klafter zu Klafter senkrechte Angelfäden mit künstlichen Fliegen

am Ende befestigt; rudert oder segelt man nun vorwärts auf dem See, so entfernt sich das Bret um so weiter von der Barke, je schneller die Bewegung ist, und zugleich spannt sich die Leine so an, daß sie eine Linie bildet, ähnlich derjenigen des Drahtseiles einer Kettenbrücke. Die künstlichen Fliegen tanzen auf dem Wasser in großer Entfernung von der Barke, und die Forellen, welche durch die Ruderschläge nicht gescheucht werden, schnappen gierig nach den künstlichen Angeln.

Besonders reichhaltig ist dieser Fischfang auf solchen Seen, wo er bisher noch nicht geübt wurde; später werden die Fische vorsichtig, wie dies die Erfahrung auf vielen schweizer Seen gelehrt hat.

Zur Laichzeit steigen die Seelachse in größern Schaaren aus der Tiefe hervor und dringen in die Mündungen der Bäche und Flüsse ein, welche mit dem See in Verbindung stehen. Im allgemeinen ziehen sie, wie die Lachse, die Reise stromaufwärts vor; doch gehen sie auch stromabwärts, um in den Ausflüssen der Seen seichte sandige und kiesige Stellen zum Laichen zu suchen. Viele begnügen sich auch zu diesem Acte mit flachen kiesigen Uferstellen. Die Reisen in den Bächen und Flüssen gehen niemals weit, nur wenige Stunden, und lassen sich demnach mit den Reisen der Lachse in keiner Weise vergleichen. Sie werden während der Laichzeit, die allgemein im Winter statthat, in Reusen an den Fluß- und Bachmündungen, oder in Stellnetzen an den Laichplätzen gefangen.

Wir unterscheiden nur zwei Hauptarten, welche je nach den Wohnorten in ziemlich bedeutenden Grenzen wechseln. Fast jeder See des festländischen Alpengebiets hat eine oder zwei Arten von Seelachsen, welche Spielarten von denen des nächsten Sees durch Größe, Färbung und Körperverhältnisse sich einigermaßen unterscheiden; daher denn eine unendliche Verwirrung in der Namengebung, die indeß durchaus keine praktische Bedeutung hat, da sonst Sitten und Lebensart ganz dieselben sind.



Die Seeforelle

Den Lachsen in Gestalt und Größe zunächst kommt die Seeforelle, Lachs- oder Grundforelle (Grundfohre, Rheinlanke, Illanke, Salmo trutta, S. lemanus, Truite saumonée, Salmon trout), die in den meisten Seen der Schweiz, namentlich im Boden- und Genfersee vorkommt. Es sind große, schwere Fische von etwas plumpem Körperbau, die bis vierzig und funfzig Pfund schwer werden und im allgemeinen dunkelgrün oder schieferblau auf dem Rücken sind, während die Seiten silberweiß und mit schwarzen und dunkelbraunen Tupfen sich zieren. Die gedrungene Gestalt, die fast senkrecht abgeschnittene Schwanzflosse unterscheiden sie von den Lachsen, mit denen die Männchen den hakenförmig aufgebogenen Unterkiefer gemein haben. Das Fleisch ist bald goldgelb, bald vollkommen weiß, ohne daß man einen Grund dieser Verschiedenheit angeben könnte. Die Grundforelle des Genfersees ist die dickste und kürzeste im Verhältniß zu ihrer Schwere; sie erscheint im allgemeinen weit dunkler gefärbt, wenn sie einige Zeit in der Arve zugebracht hat. Im October verlassen diese Forellen den See, um in der Rhone, in der Arve, im Rhein, der Ill, der Aar und den kleinen Nebenflüssen des Genfer- und Bodensees zu laichen. Im November und December kehren sie dann in den See zurück und werden bei dieser Gelegenheit in der Rhone innerhalb der Stadt Genf zu tausenden gefangen.

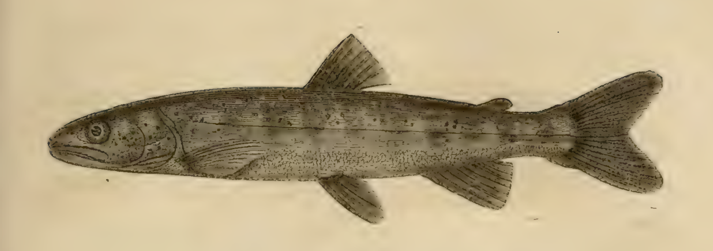


Der Ritter.

Weit kleiner als die Grundforelle bleibt der **Ritter** oder das Rötheli (der Salbling, Salmarin, das Schwarzreuterl, Salmo umbla, S. salvelinus, l'Ombre chevalier, the Char), der noch mehr als die Grundforelle auf die Seen beschränkt erscheint. Er wird höchstens zehn Pfund schwer und zeigt im Alter eine gelbliche Silberfärbung, die auf dem Rücken dunkler, auf der Unterfläche des Bauches tiefer gelb ist und schwärzliche, verwaschene Flecken und marmorartige Zeichnungen erblicken läßt. Der Kopf ist kleiner wie bei den übrigen Forellen, der Körper gerundeter, der Unterkiefer niemals hakenförmig, die Schuppen sehr klein und zart, die Flossen an der Basis ziemlich stark gelb gefärbt und an dem Rande mehr blau, die Zähne weit kleiner und schmächtiger, die Mundspalte kleiner als bei den Lachsen und Grundforellen.

In der Jugend hat dieser Fisch sehr abweichende Färbungen, die im allgemeinen darauf hinauslaufen, daß der Rücken dunkelolivengrün, der Bauch gelborange oder selbst dunkelroth ist; die Seiten sind dann meistens mehr oder minder roth gefleckt, auf bald silberglänzendem, bald schwärzlichem Grund; zuweilen fehlen indeß diese Flecken auch ganz, wie sie denn überhaupt stets mit dem Alter verschwinden.

Die Fische, welche unter den Namen Salbling, Salmling, Salmarin, Rothforelle, Schwarzreuter, Alpenforelle in den Seen

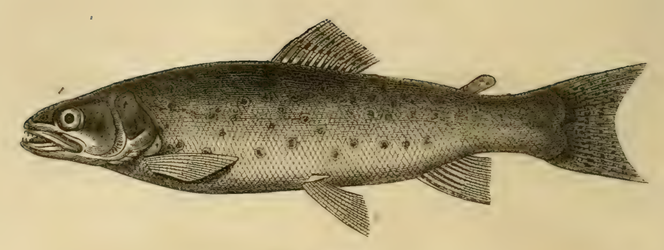


Der Salbling, Salmling rc.

der Alpen der Schweiz, Baierns und Tirols bekannt sind, gehören alle derselben Art in ihren verschiedenen Varietäten und Alterszuständen an.

Der Ritter steigt nicht in die Flüsse; er hält sich in der Tiefe der Seen, wo er meistens nur mit Netzen gefangen wird, da er schwer an die Angel geht. Zur Laichzeit erhebt er sich an das Ufer und setzt im December bis Februar seine Eier an den seichten Uferstellen im Sande ab. Es scheint im allgemeinen ein träger, wenig raubgieriger Fisch zu sein, der hauptsächlich von kleinen Weißfischen und Fölchen lebt und ein äußerst zartes, fettes Fleisch besitzt, welches demjenigen der Grundforelle im allgemeinen vorgezogen wird.

Der gemeinste unter den Fischen des Forellengeschlechts ist die gewöhnliche Bachforelle (Salmo fario, Truite des ruisseaux, Common trout), welche fast in allen klaren Gebirgs- und Waldbächen vorkommt und durch die dichte Bezahnung der Mittellinie des Pflugscharbeins von den oben erwähnten Arten sich auszeichnet. Die Farben spielen ins unendliche, vom hellen citronengelb bis in tiefes dunkelbraun und fast schwarz, und kaum das einzige charakteristische Kennzeichen findet sich in rothen Flecken, die sich gewöhnlich als Augenflecken darstellen, indem sie bald von einem hellern, bald von einem dunklern Ringe umgeben sind.



Die Bachforelle.

Der Kopf ist im Verhältniß zum Körper bald kürzer, bald länger, wonach man um so mehr zwei Racen unterschieden hat, als die langköpfigen Forellen meistens weniger Flecken zeigen. Bei besonderer Züchtung und Auffütterung kann die Bachforelle acht bis zehn Pfund Schwere erreichen; gewöhnlich indeß findet sie sich nur bis zum Gewichte von ein oder zwei Pfund. Sie lebt von allen Arten Wasserinsekten, von kleinen Weißfischen, wenn sich solche in dem Gewässer finden, und erhebt sich in den Alpenbächen und kleinen Seen bis zu einer Höhe von etwa 5000 Fuß über dem Meere. Klares, reines Quellwasser ist die Hauptbedingung ihrer Existenz; in schlammigen Bächen, Seen und Tümpeln geräth sie nicht. Sie hält sich beständig mit dem Kopfe gegen den Strom, indem sie ihre Beute beim Abwärtstreiben zu erhaschen sucht, und versteckt sich gewöhnlich in Löchern und kleinen Höhlungen, aus welchen sie auf den Köder oder die Beute hervorschießt. Das Fleisch ist, je nach den Wohnorten, bald gelblich, bald weiß gefärbt und von verschiedener Güte, wie es scheint, hauptsächlich je nach der Reinheit und Frische des Wassers.

Behufs des Laichens ziehen die Bachforellen ebenfalls stromaufwärts, doch nur auf geringe Strecken; sie setzen ihren Laich in den Monaten October bis December an seichten, kiesigen Stellen ab, wo sie durch ihre Bewegung eine flache Vertiefung aushöhlen.

Ihr Fleisch ist, wie bekannt, allgemein geschätzt, und ihre Züchtung die ergiebigste, da die Bedingungen zu ihrem Unterhalt am leichtesten erfüllt werden können.



Die Aesche.

Die Aeschen (Thymallus vexillifer, Gräsling, Sprengling, Mailing, Ombre, Ombre à écailles, Grayling) sind den Forellen insofern ähnlich, als sie eine weiche Rückenflosse und eine kleine Fettflosse besitzen; sie unterscheiden sich aber durch ihr kleines Maul, welches nach vorn abgestutzt ist, sodaß es unter der Schnauze sich öffnet. Feine Kegelzähne sitzen in einer einzigen Reihe auf den Kiefern, dem Gaumenbeine und dem Pflugscharbeine, fehlen aber auf der Zunge und im hintern Theile des Gaumens. Der Körper ist lang gestreckt, die Rückenflosse besonders hoch und groß, mit braunen oder röthlichen Tupfen in mehrern Längsreihen geziert, die Schwanzflosse tief halbmondförmig eingeschnitten. Nach der vorhandenen oder fehlenden Beschuppung des untern Theils der Kehle und der Brust hat man mehrere Racen unterschieden, die indessen in den übrigen Kennzeichen ganz miteinander übereinstimmen. Die Schuppen dieses Fisches sind verhältnißmäßig größer als bei den übrigen Forellen, und bei den Aeschen Norddeutschlands scheinen sie unter der Kehle gänzlich zu fehlen. Der Fisch ist auf dem Rücken dunkelgraugrün, die Seiten silber-

glänzend mit grauen Längslinien, zuweilen auch mit einigen schwarzen Tupfen besetzt.

Man findet die Aesche in ganz Centraleuropa fast in allen Flüssen und Seen, doch stets mehr oder minder vereinzelt. Sie nährt sich von kleinen Wasserthieren, Insektenlarven, Würmern, Schnecken, Weichthieren, Krebsen und fliegenden Insekten, nach denen sie springt, sodaß sie sich auch leicht mit der künstlichen Fliege fangen läßt. Sie laicht im April und Mai und zwar vorzugsweise an den seichten Uferstellen, und erreicht höchstens eine Länge von sechzehn bis achtzehn Zoll und ein Gewicht von drei Pfund. In den Seen hält sie sich nur an den Ufern, nicht aber in der Tiefe auf. So fängt man sie z. B. am Thunersee nur in der Aar zwischen dem See und der Stadt Thun, in der Nähe von Genf nur in der Rhone und dem kleinen Flüßchen London. Man fängt sie hauptsächlich während des Winters mit Wurfnetzen, die man längs des Bodens schleppt, und wie es scheint, wird der Fischfang in der Weise durch gewisse Witterungsverhältnisse begünstigt, daß man zuweilen Schaaren in das Netz bekommt, während sie zu andern Zeiten nur höchst vereinzelt vorkommen. Die Aeschen machen keine Wanderung, wie die Forellen, sie begeben sich nur aus den tiefern Löchern der Flüsse zum Laichen auf seichtern Grund, wo sie dann lebhaft spielen und mit vielem Geräusch über das Wasser hervorspringen. Das Fleisch der Aeschen steht demjenigen der Forellen am nächsten; es wird an vielen Orten mit denselben Preisen bezahlt.

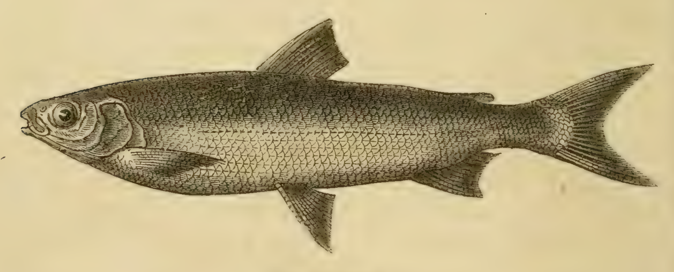
Die **Balchen** oder **Fölchen** (Coregonus) haben ein vollkommen zahnloses, kleines Maul, große Schuppen und im allgemeinen einen kleinern Körper als die Forellen, denen sie sonst durch ihre Körperstructur vollkommen gleichen. Alle Fische dieses Geschlechts sind fleckenlos und haben eine höchst einförmige Färbung,

die auf dem Rücken dunkelaschgrau, in blau oder grün spielend, auf den Seiten und am Bauche in silberweiß übergeht. Um die verschiedenen Arten zu unterscheiden, muß man sich demnach nur an die Verhältnisse der verschiedenen Körpertheile halten, und da diese mit dem Alter und der Ernährung ziemlichen Wechseln unterworfen sind, so ist hieraus eine bedeutende Verwirrung entstanden, die um so weniger gelöst ist, als alle diese Fische nur ausnahmsweise in Flüssen, wie z. B. hier und da im Rhein vorkommen, sonst aber nur einzelnen Seebecken angehören und in jedem derselben geringe Verschiedenheiten zeigen.

Die Nahrung dieser Fische besteht wesentlich aus Weichthieren und Insektenlarven, welche sie gewissermaßen abgrasen von den Wasserpflanzen, die in einer gewissen Tiefe wurzeln. Sie gehen nicht an die Angel und werden nur mit Netzen gefangen, leben stets gesellig in großen Schaaren zusammen und haben alle durchaus dieselbe Lebensweise. Während des Tags halten sie sich in der Tiefe auf, steigen aber in der Nacht nach ihren Futterplätzen in die Höhe und im Winter, November bis Januar, zu den Laichplätzen an den Ufern, wo sie dann namentlich beim Einfallen der Nacht ihr Wesen treiben. Obgleich sie sich in Schaaren versammeln und mit Geräusch hart an der Oberfläche gegen das Ufer hinschwimmen, so laichen sie doch gewöhnlich paarweise, indem Männchen und Weibchen mit gegeneinander gekehrtem Bauche sich über die Oberfläche hervorschnellen und bei dieser Gelegenheit Eier und Samen in das Wasser fallen lassen. Es herrscht in dieser Hinsicht nur insofern Verschiedenheit, als die einen, wie z. B. die Bodenrenke, etwa in mannstiefem Wasser, die andern aber an ganz seichten Stellen laichen.

Von den zu dem Karpfengeschlechte gehörigen Weißfischen, mit denen sie durch das zahnlose Maul und die einfache Färbung viele Aehnlichkeit haben, unterscheiden sie sich leicht durch die kleine Fettflosse auf dem hintern Theile des Körpers.

Es sind allgemein sehr geschätzte Fische, die zu gewissen Zeiten, namentlich zur Laichzeit, in den Seen in großen Massen gefangen werden, sodaß ihr Fang für die Fischer dieser Seen eine ähnliche Bedeutung hat wie der Herings- oder Sardellenfang für die Fischer der Nordsee. Im Sommer sucht man sie in den größern Tiefen oder an ihren Weideplätzen mittels tiefer Stellnetze, im Winter während der Laichzeit in der Nähe des Ufers mittels schwimmender Schleppnetze zu erhaschen, und an vielen Seen bereitet man sie ganz in derselben Weise wie den Hering zu, indem man sie entweder einsalzt oder auch räuchert. So wird namentlich in der ganzen Umgegend des Bodensees bis auf dreißig und mehr Stunden in die Runde ein bedeutender Handel mit gesalzenen und geräucherten Gangfischen getrieben, die man besonders zum Bier verzehrt. Das frische Fleisch der Fölchen ist stets weiß und trockener als dasjenige der Forellen, aber von vortrefflichem Geschmack und allgemein geschätzt.



Der Gangfisch.

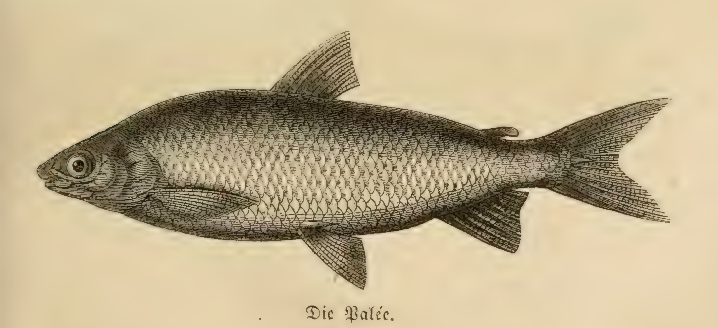
Der Lavaret (Coregenus lavaretus oder Wartmanni) der Seen von Bourget, Genf und Neuenburg scheint dieselbe Art zu sein wie die Palée blanche des Neuenburgersees, der Heuerling, Seelen, Stüben, Gangfisch, Halbfölch, Renken, Drewer,

das Blaufölchen des Bodensees, der Balchen des Zuger- und Vierwaldstättersees, der Aalbock des Thuner- und Brienzersees, der Edelfisch des Vierwaldstättersees und die Renke der oberbairischen Seen.



Die Bodenrenke.

Eine zweite, größere Art ist die Fera (Coregonus fera) des Genfersees, das Weißfölchen, der Sandgangfisch des Bodensees, der Bläuling oder Bratfisch des Zürichersees, die Bodenrenke des Starnbergersees.



Die Palée.

Die Gravenche (Coregonus hiemalis) des Genfersees scheint ebenfalls eine besondere Art; nicht minder der in dem

Bodensee in großen Tiefen lebende Kilch oder das Kropfför̈lchen (C. acronius), deren Schwimmblase beim Aufziehen aus der Tiefe trommelartig anschwillt, sowie ferner die Palée (C. palaea), die bis jetzt nur in dem Neuenburgersee gefunden wurde.



Die Maräne.

Die große Maräne des Maduisees in Pommern (C. maraena) ist ebenfalls eine von den andern verschiedene Art, die auch noch in andern Seen der pommernschen Seeplatte vorkommt.
Die Madui-Maräne soll bis vier Schuh lang und zehn Pfund schwer werden; die größten Féras und Palées werden höchstens zwei Fuß lang und drei Pfund schwer; der Lavaret und die Gravenche bis funfzehn Zoll lang und zwei Pfund schwer; der Kilch endlich erreicht höchstens einen Fuß Länge und ein Gewicht von einem Pfund.

Die Familie der Heringe (Clupeida) kommt für unsern Zweck nur insofern in Betracht, als ein ihr angehöriger Fisch, die Alose oder der Maifisch, in die süßen Gewässer aufsteigt. Alle echten Heringe sind über den ganzen Leib beschuppt, mit

großen, dünnen, biegsamen, leicht abfallenden Schuppen, deren concentrische Linien nur dem hintern Rand parallel laufen und dort gerade Linien bilden. Die Fächerlinien der Schuppen neigen sich in Winkeln nach hinten zusammen. Die Fische haben ein weitgespaltenes Maul, das vorn vom Zwischenkiefer, seitlich vom Oberkiefer eingefaßt wird, welcher durch Naht mit dem vorigen verbunden ist und so seine unmittelbare Folge bildet. Der Schädel zeigt einen kleinen Hinterhauptskamm und zwei Seitenkämme, die nach hinten in sehr lange, dicke Stacheln auslaufen, sowie zwei flügelartige Verlängerungen des Keilbeins, die, nach hinten sich ausdehnend, die ersten Halswirbelkörper von der Seite her umfassen. Eine Fettflosse fehlt ihnen, ebenso einigen Gattungen die Schwimmblase, welche bei andern vorhanden ist; dagegen haben alle viele Pförtneranhänge, und die meisten eine Nebenkieme, welche aber bei andern sehr klein wird und allmählich ganz verschwindet. Meist findet sich am Bauche eine scharfe Reihe gekielter Schuppen.



Die Alose.

Die Alosen (Alausa vulgaris, Alse, Maifisch, Gure, Alose, Shad) unterscheiden sich von den übrigen Heringen hauptsächlich durch die Bezahnung, indem sie auf den Kiefern kleine, hinfällige Zähne haben, die nur in der Jugend bestehen, im Alter dagegen

gänzlich ausfallen, und niemals Zähne auf den Knochen des Gaumens oder der Zunge besitzen. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, der Bauch schneidend und mit sägeartigen Zähnelungen besetzt, das Augenlid sackförmig, senkrecht gespalten, die Rückenflosse ziemlich groß.

Unter dem Namen Finte (Alausa finta, Finke) hat man einen Fisch unterschieden, den viele Naturforscher für die junge Alose hielten, welcher aber stets deutliche Zähne hat, einige Flecken über der Seitenlinie zeigt und durch die Verschiedenheit der Schwimmblase und der Dornen auf den Kiemenbogen sich als eine eigene Art bekundet.

Der Maifisch wird über zwei Schuh lang und vier Pfund schwer; die Finte erreicht höchstens die Hälfte dieser Größe. Der Maifisch hat ein vortreffliches, wohlschmeckendes, gesundes Fleisch; die Finte dagegen ein übelriechendes, geschmackloses, ungesundes. Der Maifisch steigt, wie sein Name sagt, im Mai in den Flüssen stromaufwärts in Schaaren; die Finte kommt erst im Juni, sodaß nur zu Ende des Maifischzugs Finten sich unter denselben mischen. Die Finte scheint auch im Mittelmeer vorzukommen; die Alose ist auf die Nordsee und deren Zuflüsse beschränkt.

Man fängt beide Arten beim Aufsteigen in Netzen und Reusen, weniger an Angeln mit Würmern.

Man erkennt die Hechte (Esocida) an dem breiten, abgeplatteten Maul, an welchem der Unterkiefer über den Oberkiefer hervorragt und der Winkel des Rachens noch mit von dem zahnlosen Oberkieferknochen gebildet wird. Der Rachen ist sehr stark bewaffnet; auf den Gaumen- und Schlundbeinen, auf dem Pflugscharbein wie auf der Zunge stehen lange, scharfe Zähne, die

förmliche Hecheln bilden, über welche die starken Fangzähne der Kiefer hervorragen. Der Körper ist mit großen runden Schuppen bedeckt, die einfache Rückenflosse ebenso wie die Afterflosse ganz an das Ende des Körpers in die Nähe der Schwanzflosse gerückt, sodaß diese drei Flossen gewissermaßen nur ein einziges, mächtiges Ruder darstellen, dem der Raubfisch seine schnellen Bewegungen verdankt.



Der Hecht.

Man kennt in den Gewässern Europas nur eine einzige Art dieser Familie, den gewöhnlichen Hecht (Esox lucius, Brochet, Pike), mit grünem oder grauem Rücken, silberglänzenden Seiten und hellern, verwaschenen Flecken auf dem Körper. Dieser Fisch ist der wesentlichste Räuber der süßen Gewässer Central- und Nordeuropas und ernährt sich überhaupt von allem Lebendigen, was in den Gewässern zu finden ist. Er erreicht nicht selten eine Länge von fünf bis sechs Fuß und ein Gewicht von dreißig Pfund; in Norfolk und den Seen von Schottland und Irland soll man selbst welche von siebzig Pfund gefangen haben. Die Geschichte des Hechts, den Kaiser Friedrich im Jahr 1230 bei Heilbronn oder Kaiserslautern mit einem Ringe in dem Kiemendeckel eingesetzt und den man 267 Jahre nachher gefangen haben soll, ist wol eine Fabel.

In der Jugend ist der Hecht lebhaft grün auf dem Rücken,

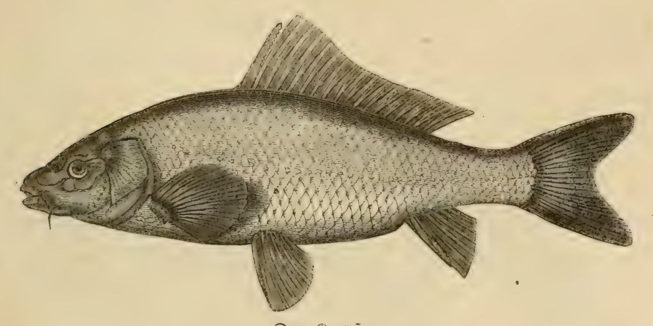
weiß auf den Seiten; mit dem Alter geht die Farbe mehr in grau über, während zugleich heller verwaschene Flecken über den ganzen Körper zerstreut sich zeigen.

Die Laichzeit dauert vom Februar bis April, je nach Witterung und Temperatur des Wassers. Der Fisch sucht zu diesem Behufe seichtes, mit Röhricht und Schilf besetztes Gewässer auf, und namentlich sind die regelmäßig zur Frühlingszeit überschwemmten Wiesen- und Torfgründe mit ihren Gräben für dieses Geschäft gesucht. Man fängt den Hecht dabei leicht mit den Händen, sonst aber auf jede Art und Weise, mit Angeln wie mit Netzen, da er jedem Köder leicht nachgeht und außerdem die Gewohnheit hat, sich lange an derselben Stelle ruhig stehend zu halten, bis er plötzlich auf einen Raub losschießt. Zur Laichzeit findet sich der Hecht gewöhnlich paarweise, sonst vereinzelt. Die Eier sind klein und sehr zahlreich.

Das Fleisch dieses Fisches, das weiß, fest und derb ist, steht im nächsten Range nach demjenigen der Forellen. Besonders geschätzt sind am Rhein die halbpfündigen, zwei Jahre alten, unter dem Namen Grashechte oder Grünhechte bekannten Fische. Man salzt sie häufig zur Laichzeit, wo sie in Menge gefangen werden, ein, oder marinirt sie, sonst werden sie nur frisch verzehrt.

Die Familie der Karpfen oder Weißfische (Cyprinida) unterscheidet sich von allen übrigen Fischen durch die kleine Mundspalte, die durchaus zahnlos ist und deren Rand nur von dem Zwischenkiefer gebildet wird, über dem der Oberkiefer als sogenanntes Schnurrbartbein liegt. Der Körper ist meist hoch, plattgedrückt, der Kopf klein, die Schuppen bald sehr groß, bald wieder außerordentlich klein und unscheinbar. Es findet sich stets nur eine Rückenflosse und niemals eine Fettflosse. Die Karpfen nähren sich hauptsächlich von Pflanzen und Würmern, zu deren

Zermalmung — da sonst das Maul zahnlos ist — auf den untern Schlundknochen einige große und mächtige Zähne entwickelt sind, welche gegen eine vorspringende Platte des Schädels, die mit Horn bedeckt ist, gerieben werden können; der Magen hat keinen Blindsack, der Darm keine Pförtneranhänge, die Kiemenhaut meist nur drei Strahlen. Bei einigen Gattungen kommt in der Rücken- und Afterflosse ein starker, gezähnter Stachel vor. Die Angehörigen dieser Familie, welche die sehr zahlreichen Gattungen der Weißfische, Schmerlen, Barben und Schleien bilden, bevölkern hauptsächlich die süßen Gewässer der gemäßigten Gegenden und sind da geschätzt, wo man eben keine andern bessern Fische hat.



Der Karpfen.

Der gemeine Karpfen (Cyprinus carpio, Carpe), der in ganz Mitteleuropa verbreitet ist, besitzt in der langen Rückenflosse drei Stachelstrahlen, von welchen der hintere, längere gezähnelt ist, vier Bärtel an der Schnauze, einen dicken, breitgedrückten Körper und große, starke Schuppen, welche gewöhnlich nur auf dem Kopfe fehlen, bei einer Abart aber, bei dem Spiegelkarpfen, in abweichender Art ausgebildet sind, indem eine Reihe ungewöhnlich großer Schuppen längs des Rückens, eine andere längs

der Seitenlinie hinläuft, während der übrige Körper, mit Ausnahme des Bauches, vollkommen nackt und mit lederartiger Haut bedeckt ist.

Der Karpfen bewohnt hauptsächlich Mitteleuropa und findet sich in allen Arten von Gewässern, zieht aber doch wesentlich ruhige Gewässer mit mehr schlammigem Grunde und üppigem Pflanzenwuchse vor. Ausgezeichnete Exemplare sollen siebzig Pfund gewogen und fünf Fuß gemessen haben; sonst betrachtet man schon als Seltenheit Karpfen von mehr als zwanzig Pfund. Ihr Fleisch wird hauptsächlich dann geschätzt, wenn der Fisch sehr fett und zugleich längere Zeit in fließendem Wasser gehalten worden ist, da die Karpfen aus Teichen und Mooren stets einen gewissen unangenehmen Sumpfgeschmack besitzen. Der Karpfen laicht im Frühsommer, im Mai und Juni, an Wasserpflanzen, an welchen die Eier in Klumpen festsitzen; drei bis vier Wochen nachher schlüpfen die Jungen aus, die bei guter Nahrung im Laufe eines Jahres etwa acht Zoll lang werden. Später wachsen die Fische im Verhältniß langsamer. Die Laichplätze sind stets in der Nähe der Wohnungsorte und größere Wanderungen sind nicht bekannt. Die Karpfen leben sehr lange und zwar besitzt man in den Teichen von Fontainebleau Karpfen, die zur Zeit Franz I. eingesetzt worden sein sollen. Daß ihnen bei hohem Alter Wasserfäden oder Moos auf dem Kopfe wachse, ist eine Fabel, die daher rührt, daß bei kranken Fischen sich ein Schmarotzerpilz auf dem Körper festsetzt, unter dessen Entwickelung der Fisch bald zu Grunde geht. Die Lebenszähigkeit des Fisches ist bekannt; in Kübeln zusammengepackt, in welchen andere Fische unmittelbar abstehen würden, leben sie tagelang; ja man soll sie wochenlang, in feuchtem Moose eingewickelt, im Keller lebendig erhalten und ihnen bei dieser Behandlung sogar den Sumpfgeschmack nehmen können.

Die Karpfen werden besonders häufig in Teichen gezogen.

Vollendete Teichwirthschaften wurden besonders durch die Klöster vom Mittelalter her verbreitet und sind noch jetzt in Nord- und Mitteldeutschland, wo langsam fließende, schlammige Gewässer die Anzucht edlerer Fische nicht gestatten, sehr im Schwange. Ich gebe deshalb im Anhange eine Anleitung zur Teichwirthschaft, wie sie in Sachsen betrieben wird.

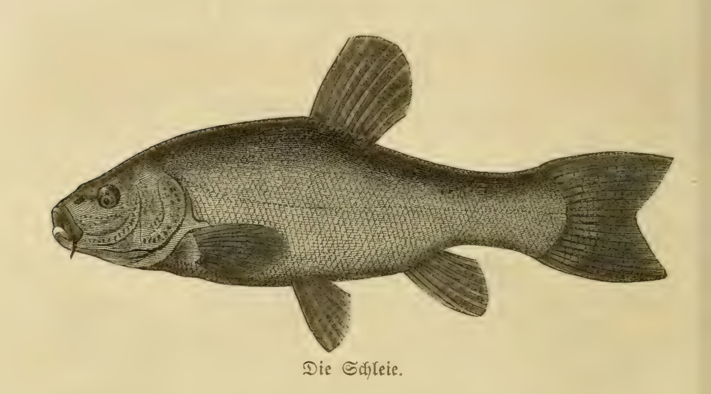
Die Karpfen nähren sich besonders von Insektenlarven, Würmern, Sprossen von Wasserpflanzen und modernden Pflanzenstoffen. Man füttert sie deshalb mit Abfällen aller Art aus der Landwirthschaft, oder auch dadurch, daß man durch Einführen von Mist und Jauche die Entwickelung von Insektenlarven und Würmern, nach denen sie im Schlamme umherwühlen, begünstigt.



Die Karausche.

Dem Karpfen sehr nahe steht die Karausche (Cyprinus carassius, Koratsche, Gareißel, Gurretfisch, Carassin, Crucian-carp), welche sich hauptsächlich durch den Mangel der Bärtel, den kürzern, gedrungenen Körper und eingeschnittene Schwanzflosse unterscheidet.

Die Karausche findet sich hauptsächlich im Norden Deutschlands, besonders häufig in Preußen und Pommern, wird höchstens ein Pfund schwer, läßt sich leicht mit Erbsen, Brot, Oelkuchen und Schafsmist füttern, und hat ein ziemlich geschätztes, aber nicht so fettes Fleisch wie der Karpfen. In schlammigen Gewässern mit Lehmgrunde ist ihre Anzucht, die sehr leicht ist, wol derjenigen der Schleie vorzuziehen.



Die Schleie.

Die Schleie (Tinca vulgaris, Tanche, Tench) unterscheidet sich durch die sehr feinen, kleinen, mit dickem Schleim überzogenen Schuppen und zwei kleine, kurze Bärtel an den Maulwinkeln von den übrigen Fischen der Karpfenfamilie. Die Farbe ist grünlichgelb, die Flossen sind schwärzlich.

Die Schleie lebt nur in sumpfigen und moorigen Gewässern, von Pflanzenstoffen und Würmern. Sie erreicht einen Fuß Länge und ein Gewicht von vier Pfund, höchst selten nur von sieben bis acht Pfund. Den Winter bringt sie, im Schlamm vergraben, in Erstarrung zu. Das Fleisch ist schleimig, weich, aber wohlschmeckend, wenn der lebenszähe Fisch eine Zeit lang in reinem,

fließendem Wasser gehalten wurde. Die Schleie eignet sich vorzüglich zur Besetzung und Nutzbarmachung schlammiger Tümpel mit Lehmboden, in denen keine andern Fische fortkommen. Sie laicht vom Mai bis Juli an Wasserpflanzen. Die Jungen kriechen nach acht Tagen aus.



Die Grundel.

Die Grundel (Cobilis barbatula, Schmerle, Sengole, Loche franche, Loach, Beardie), klein, fingerlang, mit sechs langen Bärteln, gelblich, braun gefleckt, mit breitem Kopfe, laicht vom Mai bis Juni, lebt in Quellen, klaren Bächlein mit kiesigem Grunde, und verdient ihres trefflichen, zarten Fleisches wegen lebhafte Anzucht in allen solchen kleinen Rieseln und Quellen, die für andere Fische zu klein sind.

Zu der Karpfenfamilie zählen noch eine Menge von Fischen, welche man alle unter dem Namen der Weißfische begreifen kann. Die Schlammpeitzger, Dornschmerlen, Flußgrundeln (Cobitis fossilis und taenia), die Pfrillen oder Ellritzen (Phoxinus), die Barben (Cyprinus barbus), Gräslinge (C. gobio), Döbel (C. dobula), Nasen (C. nasus), Orfen (C. orfus), Rothaugen (C. rutilus), Plötzen (C. erythrophthalmus), Aalande (C. jeses), Rapfen (C. aspius), Alben (C. alburnus), Zärthen (C. vimba), Blieken (C. blicca), Brachsen (C. brama), Zopen (C. ballerus),



Die Albe.

Giebel (C. gibelio) u. s. w. gehören alle dieser pflanzenfressenden Familie an und finden sich meistens in Schaaren zusammen in Seen, Flüssen und Bächen. Es sind gemeiniglich schlechte Fische mit trockenem, weißem Fleische und zahlreichen Gräten, die nur insofern die Anzucht verdienen, als namentlich die kleinern Arten zur Fütterung der werthvollern Fische in ihrer Jugend dienen können. Alle laichen im Beginne des Frühjahrs oder Sommers, die einen früher, die andern später, und ihre Eier entwickeln sich bei der größern Wärme des Wassers weit schneller als die Eier der Forellenfamilie.



Der Gründling.

Ich erwähne unter diesen Weißfischen nur noch besonders den Gründling (Gobio fluviatilis, Bachkresse, Gräsling, Goujon,

Gudgeon), der in allen süßen Gewässern nördlich der Alpen lebt, höchstens acht Zoll lang wird, den ganzen Sommer hindurch laicht, als Nahrung sehr geschätzt ist, seines langen Lebens wegen sehr für Köder an Grundangeln gesucht wird und als Futter für Forellen, Hechte und Sander empfohlen werden kann. Er hält sich vorzugsweise am Boden unter Steinen.

Die in südlichen Gegenden, namentlich aber in Amerika äußerst zahlreiche Familie der Welse (Silurida) ist in Mitteleuropa nur durch eine einzige Art, durch den gemeinen Wels



Der Wels.

(Silurus glanis, Schaid, Wallerfisch, Silure, Saluth, Lotte du Danube) vertreten, welche zudem noch in Westeuropa äußerst selten und nur in den Stromgebieten der Donau, der Oder und der Weichsel häufiger gefunden wird. Der Wels ist gänzlich nackt, ohne Spur von Schuppen; die äußerst kleine Rückenflosse steht auf der vordern Hälfte des Rückens; die Schwanzflosse verschmilzt mit der langen Afterflosse, die sich über den langen Schwanz hinzieht. Der Kopf ist platt zusammengedrückt, die Kiefer mit feinen Bürstenzähnen bewaffnet, die Augen klein, vorn auf den Kopf gestellt, das weitgespaltene Maul mit sechs lan-

gen Bärteln versehen, von denen die zwei längsten die verkümmerten Oberkiefer sind. Die tief unten gestellten Brustflossen sind rund und mit einem starken Stachelstrahle versehen, die Bauchflossen im vordern Drittel des Körpers und unmittelbar dahinter der After, hinter welchem die Afterflosse beginnt. Der Fisch ist auf dem Rücken dunkelbraungrün oder violett, auf dem Bauche heller und mit verwaschenen braunen oder schwarzen Flecken marmorirt.

Nächst dem Stör und Hausen ist es der größte Süßwasserfisch, welcher bis zehn Fuß lang und über zwei Centner schwer werden kann. Er findet sich in der Schweiz vorzugsweise in dem schlammigen Flüßchen Broye, zwischen dem Murten- und Neuenburgersee, in Deutschland in den Seen des Hegau, namentlich im Federsee, dann wieder in Holland und Belgien, in der Donau und allen ihren Nebenflüssen, besonders der Theiß, in den Gewässern des norddeutschen Flachlandes, sowie in Rußland. Es ist ein träger Fisch, der sich fast stets in der Tiefe im Schlamme verborgen hält und hauptsächlich nur bei Gewittern an die Oberfläche kommt. Er ist äußerst gefräßig und soll sogar Badende angreifen. Er laicht im Juni an seichten Stellen zwischen Wasserpflanzen und wird an einzelnen Orten geschätzt, an andern aber kaum gegessen.

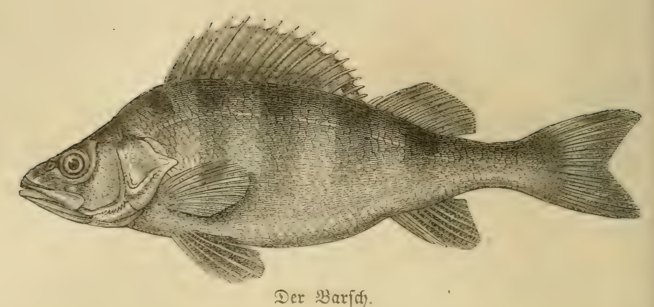
Die Familie der Barsche (Percida) gehört größtentheils dem Meere an, doch finden sich unter ihnen einige geschätzte Süßwasserfische. Die vordern, auf dem Rücken stehenden Strahlen sind förmliche Stacheln und bilden bald die Hälfte der gesammten, bald eine besondere getrennte Rückenflosse. Der Vorderdeckel und Kiemendeckel sind an ihrem hintern Rande gezähnelt, oft stark bestachelt. Die Mundspalte ist gewöhnlich weit und die Kiefer sowol wie der Vordertheil des Pflugschar-



Der Sander (Lucioperca sandra), alt.

beins immer, die Gaumenbeine meistentheils mit Hechel- oder Bürstenzähnen besetzt, unter denen sich zuweilen einige größere Fangzähne auszeichnen. Die Schuppen sämmtlicher Barsche sind an ihrem hintern Rande rauh und stachelig, meist durch aufgesetzte kleine zahnartige Stückchen. Die eigentlichen Barsche (Percida), mit spindelförmigem, meist etwas seitlich zusammengedrücktem Körper, gezähneltem Vorderdeckel und weiter Mundspalte, haben gewöhnlich sieben, selten weniger, niemals mehr Strahlen in der Kiemenhaut, und bald eine einfache, halbstachelige Rückenflosse, bald zwei Rückenflossen, von welchen die erste stachelig, die zweite mit weichen Strahlen versehen ist; ihre Bauchflossen, die höchstens sechs weiche Strahlen haben, stehen unter den Brustflossen.

Der gemeine Flußbarsch (Perca fluviatilis, Schaub, Egli, Perche) ist ein ebenso gemeiner als geschätzter Süßwasserfisch, der in ganz Mitteleuropa von Italien bis nach Schweden, von Spanien bis nach Sibirien hin zu Hause ist. Er hat eine vordere stachelige und eine hintere weiche Rückenflosse, starke Stacheln am Hinterdeckel, an der Afterflosse und den Bauchflossen, Bürstenzähne auf Kiefern und Gaumen, aber nicht auf der Zunge, und erreicht bis zwei Fuß Länge und drei bis vier Pfund Schwere im höchsten Falle. Der Rücken ist dunkelbraungrün, die Seiten silberglänzend mit Goldschimmer, die Flossen rothgelb; auf der stacheligen Rückenflosse findet sich hinten stets ein schwarzer Flecken,

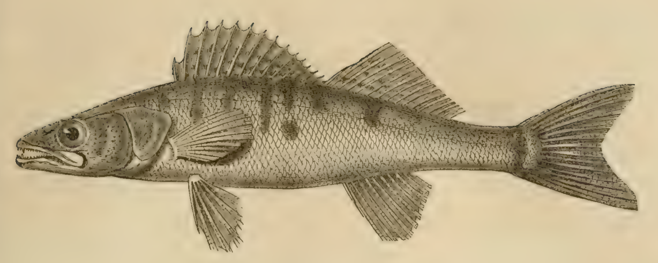


Der Barsch.

und von dem Rücken herab steigen sechs bis sieben verwaschene, dunkele Querbänder, die sich gegen den Bauch hin verlieren.

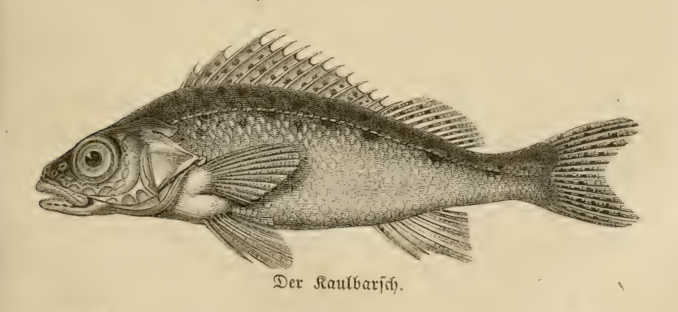
Meist hält sich der Barsch zwei oder drei Fuß unter der Oberfläche; er schwimmt stoßweise, kommt selten an die Oberfläche, ist äußerst gefräßig, nährt sich aber vorzugsweise von Würmern, Insekten, kleinen Krebsen und Fischen, und wird leicht an der Angel oder im Netze gefangen. In der Jugend hält er sich stets schaarenweise zusammen, später lebt er mehr einzeln. Vom dritten Jahre an, wo er etwa sechs Zoll Länge hat, laicht er im April oder Mai und wählt dazu besonders gern schilfige Gründe oder Reusen, an deren Wänden das Weibchen sich reiben kann. Die Eier bilden einen zusammengeklebten Haufen und die Jungen schlüpfen, je nach der Temperatur des Wassers, in drei Wochen bis einen Monat aus. Das derbe, weiße, schmackhafte Fleisch ist geschätzt, doch hat der Fisch viele Gräten, weshalb er andern Süßwasserfischen nachgestellt wird.

Der Sander (Lucioperca sandra, Schill, Amaul, Nagmaul, Sandre) kommt nur im östlichen und nördlichen Europa vor, fehlt gänzlich in der Schweiz, in Italien, Frankreich und England, findet sich aber häufig in den Flußgebieten der Elbe, Oder, Weichsel und Donau. Er gleicht dem Flußbarsche, ist aber länger gestreckt, und zwischen den Bürstenzähnen stehen lange,



Der Sander, jung.

denjenigen des Hechts ähnliche Fangzähne. Der Rücken ist grüngrau, die Seiten silberweiß mit wolkigen, bräunlichen Flecken, die verwaschene Querbinden darstellen, die Flossen röthlich. Er erreicht eine Länge von drei bis vier Fuß und ein Gewicht von zwanzig Pfund, laicht im April und Mai auf Steinen und Wasserpflanzen, hält sich gern in der Tiefe auf sandigem Grund und in reinem Gewässer auf, ist fast ebenso gefräßig als der Hecht, läßt sich aber nicht leicht in Fischtrögen halten. Das ausgezeichnet weiße, fette Fleisch ist sehr geschätzt, und der Fisch wird nicht nur frisch verzehrt, sondern auch an denjenigen Orten, wo er häufig vorkommt, gesalzen und geräuchert.



Der Kaulbarsch.

Die Kaulbärsche (Acerina cernua, Schroll, Pösch, Kutt, Gremille, Perche goujonnière) gleichen den übrigen Fluß-

bärschen, haben aber nur eine einzige Rückenflosse, deren vordere Hälfte stachelig ist, und fünf weiche Strahlen in den Bauchflossen. Der gewöhnliche Kaulbarsch wird höchstens acht Zoll lang und sechs bis acht Loth schwer; er ist hellbraun auf dem Rücken, gelblich auf den Seiten, silberglänzend auf dem Bauche, die Kiemengegend grün und hellblau, die Flossen weißlich mit rothen Rändern, und wolkige braune oder schwarze Flecken sind über den Körper zerstreut. Der sehr geschätzte Fisch findet sich namentlich in Deutschland und Frankreich, England, Dänemark, Schweden und Rußland bis nach Sibirien hinein. Er laicht im März, wo er in Schaaren nach den Flußmündungen zieht, um im Schilfe seine Eier abzusetzen; im übrigen hat er ganz die Lebensart des gemeinen Flußbarsches und ein zähes Leben, sodaß er sich leicht transportiren läßt.

Der Schrätz (Acerina chraitzer, Schraitzer), der nur im Donaugebiete vorkommt, wird größer und schwerer als der Kaulbarsch; der Leib ist gestreckter, die Höhlen des Kopfes breiter und weniger tief; drei schwarze Linien laufen auf jeder Seite längs des Körpers. Seines Fleisches wegen ebenso geschätzt wie der Kaulbarsch, wird der Schrätz doch weniger zur Zucht empfohlen, weil er im Augenblick, wo man ihn aus dem Wasser zieht, absteht und sich deshalb weder in Fischtrögen halten noch leicht transportiren läßt.

Wir erwähnen hier noch der Stichlinge (Gasterosteus, Epinoche, Stickleback), kleiner, niedlicher Fischchen mit Schienenschuppen an den Seiten, starken Stacheln auf dem Rücken und am Bauche, die in allen Bächen, Tümpeln und Teichen vorkommen, selbst in fast gesättigten Salzsoolen leben können, sich in ungemeiner Menge vermehren und besonders deshalb interessant sind, weil die Männchen ein förmliches Nest bauen, in welchem die Eier vom Weibchen abgelegt, dann vom Männchen befruchtet und bis zum Ausschlüpfen der Jungen förmlich gehütet und

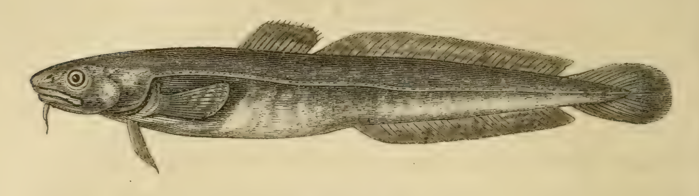


Der Stichling.

bewacht werden. Die kleinen Fische werden kaum gegessen, an einzelnen Orten aber als Dünger benutzt und sind, da sie sich auch von Eiern und Brut nähren, in Brutbächen gefährliche Feinde.

Die Familie der Stockfische (*Gadida*) findet sich hauptsächlich in den Meeren der nördlichen Gegenden und besitzt nur einen einzigen Repräsentanten, die Aalquappe, in den süßen Gewässern. Es sind langgestreckte, spindelförmige Fische, mit langem Schwanze, kurzer Bauchhöhle und meist breitem, abgeplattetem Kopfe, deren Körper gewöhnlich von schleimiger Haut überzogen ist, in der sehr kleine, weiche Schuppen sitzen, welche meist gänzlich in Hauttaschen versteckt sind. Das Maul ist meist weitgespalten, endständig, mit kleinen hechelförmigen Zähnen bewaffnet; der Zwischenkiefer begrenzt es in seiner ganzen Länge; der Kopf ist schuppenlos. Die zugestutzten Bauchflossen stehen unter der Kehle vor den Brustflossen und sind zuweilen selbst auf einen einzigen Strahl reducirt. Das System der senkrechten Flossen ist außerordentlich entwickelt, indem zu einer großen Schwanzflosse sich meist noch zwei bis drei Rückenflossen und wenigstens eine

große, wenn nicht zwei Afterflossen gesellen. Alle sind äußerst gefräßige Raubfische, deren Fleisch sehr geschätzt ist und häufig getrocknet oder gesalzen als Nahrung dient.

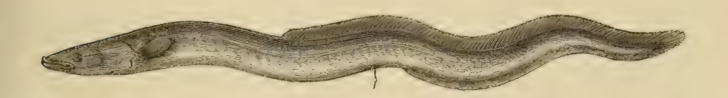


Die Trüsche.

Die Trüsche (Lota vulgaris, Quappe, Aalraupe, Rutte, Lotte, Burbot, Eelpout) wird in den Seen der Schweiz bis drei Fuß lang und fünf Pfund schwer, hat zwei Rückenflossen und eine Afterflosse mit einem einzigen Bärtel an dem Kinn, plattgedrückten Kopf, walzenförmigen, gelb- und braunmarmorirten Leib; der gefährlichste Raubfisch der süßen Gewässer, der beständig dem Boden nachschleicht und sich äußerst gern, außer von Würmern, Larven und Fischlein, auch vom Laich der andern Fische nährt. Die Trüschen lassen sich leicht in Fischtrögen geraume Zeit halten, haben ein weißes, grätenloses, schmackhaftes Fleisch, das verdaulicher ist als dasjenige des Aals, und eine große, zarte Leber, die man selbst zu Pasteten verarbeitet; sie laichen im Januar bis März an flachen Ufern und Wasserpflanzen und müssen um jeden Preis von Brutgewässern fern gehalten werden.

Die Aale (Muraenida) gehören zu den schlangenförmigen, langgestreckten Fischen, die eine weiche, nackte, schleimige Haut

haben, in deren Dicke zuweilen, wie bei unserm Flußaal, kleine mikroskopische Schüppchen versteckt eingegraben sind. Die Bauchflossen fehlen diesen Fischen stets, auch von den Brustflossen finden sich häufig nur die Schultergürtel, nicht aber die äußern Flossen; Kopf und Hals sind von dicker Haut überzogen, welche den Kiemendeckel und die Kiemenhaut so sehr einhüllt, daß sie von außen nicht gewahrt werden können. So bleibt meist nur eine kleine, unbedeutende Kiemenspalte übrig, während zugleich hierdurch ein weiter Kiemensack gebildet wird, in welchem die Aale Wasser zurückbehalten können, was die Fische dieser Ordnung meistens befähigt, das Wasser zu verlassen und längere Zeit auf trockenem Lande auszuhalten. Alle sind gefräßige Raubfische.



Der Aal.

Unser gewöhnlicher Flußaal (Anguilla fluviatilis, Anguille, Eel) ist walzig, der Kopf niedergedrückt, die Kiefer mit kleinen Bürstenzähnen bewaffnet, die beiden kleinen Kiemenspalten hinter den Brustflossen hoch am Kopfe; eine einzige Flosse zieht sich von der Mitte des Rückens über den Schwanz bis an den ziemlich weit nach vorn gelegenen After hin; die Farbe ist schwärzlichgrün, verwaschen marmorirt. Die Flußaale erreichen eine Länge von höchstens fünf bis sechs Fuß und ein Gewicht von zehn Pfund im äußersten Falle.

Alle Aale sind gefräßige Raubfische, welche hauptsächlich von kleinern Fischen, von Laich, im Nothfall auch von Insekten und Würmern leben. Die großen Individuen, welche besonders in Seen vorkommen, gehen vorzugsweise bei Gewittern gern an die

4*

mit Weißfischen besetzte Grundangel. Tagsüber halten sie sich im Schlamme verborgen, nachts gehen sie bei feuchtem Wetter selbst auf das Land, wo sie sich Schlangen gleich fortbewegen und tagelang ausdauern können, da die enge Kiemenspalte die Verdunstung des in dem weiten Kiemensacke enthaltenen Wassers hindert und die Kiemen auf diese Weise beständig feucht erhalten werden. Sie gehen hauptsächlich auf dem Lande den nackten Schnecken, sowie den Regenwürmern nach, weshalb sie sich in Klee und Erbsen lieber aufhalten als in andern Saaten.

Ueber die Art des Laichens, sowie über die Zeit desselben ist man noch nicht im Klaren. Soviel ist sicher, daß man stets nur sehr kleine Eier in den vollkommen geschlossenen Eierstöcken findet und daß die Structur der Geschlechtsorgane jede Annahme des Lebendiggebärens durchaus zurückweist.

In den Monaten März und April steigen in den Nächten Myriaden kleiner, etwa zwei Zoll langer, durchsichtiger Fischlein durch die Flußmündungen auf. An manchen Orten, wie z. B. in französischen Flüssen, wo man die Erscheinung „la montée“ nennt, bilden sie fast compacte Massen, die man mit Sieben und Schöpfern ausschöpft und meist mit Eiern als Pfannkuchen gebacken verspeist. Dies sind junge Aale, die wahrscheinlich von den Laichplätzen flußaufwärts steuern und die nach zwei Jahren etwa einen Fuß lang geworden sind. Mit Wasserpflanzen, in Kübeln verpackt, kann man sie leicht auf ziemlich weite Entfernungen hin versenden.

Die Aale leben ebenso gut in süßem als im Brackwasser, und manche Lagunen, wie z. B. die von Commacchio am Ausflusse des Po, liefern einen außerordentlichen Ertrag dieser Fische. Man kann sie in der Jugend leicht mit gehacktem Fleisch und Aesern ernähren.

Die Störe (Sturionida) gehören einer von den bisher betrachteten Fischen ganz verschiedenen Ordnung an und nähern sich durch ihr knorpeliges inneres Skelet den Rochen und Haien, welche sich nur im Meere finden. Der Körper dieser Fische ist langgestreckt, walzenförmig, der Kopf plattgedrückt, die Schnauze weit nach vorn verlängert, sodaß der Mund in bedeutender Entfernung von der Schnauzenspitze auf der Bauchfläche angebracht ist. Die Augen sind klein, rund, der Kiemendeckelapparat wohl entwickelt, das Flossensystem mächtig ausgebildet, indem sich große Brust- und Bauchflossen, gewöhnlich weit nach hinten gestellte Rücken- und Afterflossen und eine sichelförmige Schwanzflosse findet, deren vordere Firste meist mit spitzen Schindeln bedeckt ist. Die eigentlichen Störe sind mit schmaler, dreieckiger Schnauze, an deren Unterfläche sich besondere Bartfäden befinden, mit zahnlosem Maule, das trichterförmig vorstreckbar ist und nur eine geringe Spalte hat, mit einer Nebenkieme auf dem Kiemendeckel und mit knochenbeschildeter Haut versehen. Die Knochenschilder bilden hier meist rhomboidale Platten, deren Mitte haken- oder nagelförmig aufgebogen ist; gewöhnlich stehen diese Platten in Reihen, die einander nicht berühren; doch finden sich an dem Schwanze kleinere Tafeln oder auch in Reihen gestellte, rautenförmige Schuppen, welche die ganze aufgebogene Partie des Schwanzes in dem obern Flossenlappen bekleiden.

Die verschiedenen Arten von Stören sind wesentlich Flußfische und fast gänzlich auf das östliche Europa beschränkt. Nur der gemeine Stör (Accipenser sturio, Esturgeon) kommt zuweilen in dem Rhein vor, wo er bis nach Laufenburg in die Höhe zieht. Alle sind Pflanzenfresser und ziehen deshalb schlammige Flüsse vor, deren Boden sie mittels ihrer schaufelförmigen Schnauze aufwühlen. Außerdem nähren sie sich von allen übrigen Wasserthieren und namentlich Weißfischen, deren Zügen sie nachstellen sollen. Im Winter halten sie sich an tiefern Stellen ruhig und

werden dann durch Löcher, die man in das Eis haut, mittels Haken aus dem Wasser gezogen. Im Frühjahr, zur Laichzeit, wandern sie in den Flüssen stromaufwärts und werden dann in Netzen oder Reusen gefangen.

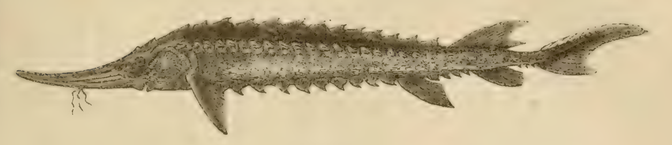
Die verschiedenen Störarten haben alle dieselbe Lebensart und werden auf dieselbe Weise verwerthet. Im östlichen Europa, namentlich in den Gebieten der Wolga, des Don und des Dnieper, bildet der Störfang einen nicht minder wichtigen Nahrungszweig als der Heringsfang in den Nordmeeren. Während des Winters werden die Fische in gefrorenem Zustande durch ganz Rußland verführt; die im Frühjahr und Sommer gefangenen werden gesalzen, an der Sonne getrocknet oder geräuchert und bilden einen wesentlichen Nahrungszweig aller Stände. Die in den Eierstöcken befindlichen Eier werden gesalzen oder im Winter auch frisch als Caviar verkauft, die innere Haut der Schwimmblase getrocknet und als Hausenblase zur Herstellung des feinen Fischleimes verkauft.

Der Hausen (Accipenser huso, Bjaluga, le grand Esturgeon) ist die größte Störart. Er erreicht zwölf bis funfzehn Fuß Länge und zehn und mehr Centner Schwere. Kopf und Bärtel sind kurz, die in fünf Reihen gestellten Schilder stumpf, die Haut dazwischen glatt; Fleisch, Caviar und Leim haben den geringsten Werth.

Der gemeine Stör (Accipenser sturio, Esturgeon), der auch in dem Rhein vorkommt, unterscheidet sich von dem Hausen durch die stacheligen Schilder, die rauhe Haut, die längere Schnauze und Bartfäden. Er wird sechs bis sieben Fuß lang und bis fünf Centner schwer. Sein Fleisch soll mit dem Kalbfleische Aehnlichkeit haben. Ich muß gestehen, daß diejenigen Störe aus dem Rhein, welche ich zu kosten Gelegenheit hatte, mir so thranig schmeckten, daß ich nicht nach mehr verlangte.

Besser soll der Scherg (Acc. stellatus, Sewrjuga) sein,

eine schlanke Art mit langer Schnauze und sternförmigen Schuppen zwischen den Schildern, der nur vier Fuß lang und dreißig bis vierzig Pfund schwer wird. Sein Fleisch ist besonders geschätzt, weniger sein Caviar.

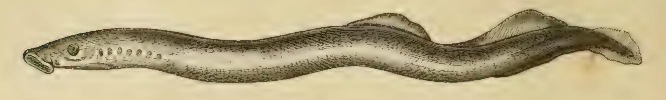


Der Sterlet.

Die feinste Störart endlich, deren Fleisch fast so hoch steht im Preise als dasjenige des Lachses, ist der Sterlet (Acc. ruthenus), mit langer Schnauze, gekielten Nabelschilden, die gelb gefärbt sind, der höchstens zwei bis drei Fuß lang und zwanzig Pfund schwer wird.

Die Familie der Lampreten oder Neunaugen (Petromyzida) steht im tiefsten Range der Fische. Ein walziger, langgestreckter Körper; ein durchaus knorpeliges und häutiges inneres Skelet, ohne Spur von Knochen; ein einfacher, ungetheilter Knorpelstab, statt einer getheilten Wirbelsäule; der Mangel sämmtlicher paariger Flossen; ein trichterförmiges Maul, von einer kreisförmigen Lippe ohne Bärtel und Kiefer gebildet und im Innern mit Hornzähnen besetzt; sieben Kiemenöffnungen an der Seite, welche in einen gemeinschaftlichen mittlern Kanal münden; eine nackte, schuppenlose, schleimige Haut; strahlenlose Flossen, aus Hautfalten nur gebildet, lassen diese Fische auf den ersten Blick unterscheiden.

Sie leben meist in Flüssen; eine Art, die größte (das große Neunauge, Petromyzon marinus, die Meerpricke, große Lam-



Das Neunauge.

prete), auch im Meere an den Küsten, woher sie aber im Rhein z. B. bis Laufenburg und im Neckar bis Heilbronn aufsteigt. Die Lampreten saugen sich mit dem kreisförmigen Maule äußerst fest an Steine an; die Meerpricke wird bis drei Fuß lang und sechs Pfund schwer; das Fleisch ist weiß, fest, fett, demjenigen des Aals ähnlich und wird besonders marinirt geschätzt. Es ist jetzt festgestellt, daß diese Fische nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei eine Metamorphose durchmachen und daß der sogenannte Querder (Lein-Aal, Lamprillon), aus dem man bisher, wegen der gespaltenen Lippe, eine eigene Gattung (Ammocoetes) machte, nur das unausgebildete Junge (die Larve) der Flußpricke ist.

2. Seefische.

Da von einer Anzucht derselben im allgemeinen nicht die Rede sein kann, so erwähne ich hier nur einige Arten, deren Fang und Benutzung von größter Wichtigkeit, man darf wol sagen, für die ganze civilisirte Welt ist.



Der Kabliau.

Der Kabliau oder Stockfisch (Gadus morrhua, Morue, Cod-fish) gehört zu derjenigen Abtheilung der Familie der Stockfische, die drei Rückenflossen und zwei Afterflossen besitzen und sich dadurch von der oben besprochenen Trüsche unterscheiden. Die

an der Kehle sitzenden Bauchflossen tragen einen langen, fadenförmigen, äußern Strahl; die Farbe ist grüngelb auf dem Rücken, silberweiß gegen den Bauch hin, mit marmorirten Flecken.

Der Kabliau ist ein äußerst gefräßiger Fisch, sodaß man ihn mit allen möglichen Ködern, sogar mit rothen Lappen oder künstlichen Silberfischen anlocken kann. Er lebt nur in den nördlichen Meeren, das ganze Jahr über in der Tiefe, mit Ausnahme der Laichzeit, in welcher er in ungeheuern Schaaren gegen die Flußmündungen und die seichtern Gründe heransteigt. Die ergiebigsten Fischereien finden sich an der norwegischen Küste, namentlich an den Loffoden, an den Orkaden und der Doggersbank, und vor allen Dingen in Neufundland, wohin allein jährlich 5—6000 Schiffe gehen und 36 Millionen Stück Kabliau gefangen werden. Die Fischerei dauert gewöhnlich vom Juni bis September und geschieht mittels Grundangeln, die 5—600 Fuß lang und mit einem Bleiloth von zehn bis zwölf Pfund Schwere versehen sind. Außer den großen Fischereien findet man noch eine Unzahl kleiner Fangstellen an allen felsigen Küsten der Nordsee, die namentlich frischen Kabliau auf die Märkte des Nordens liefern.

Der Kabliau wird auf verschiedene Art zubereitet und erhält dann verschiedene Namen. Stockfisch heißt er, wenn er einfach auf Klippen in der Sonne getrocknet ist; Laberdan (Morue verte), wenn er einfach gesalzen worden; Klippfisch (Morue sèche), wenn er zuerst gesalzen und dann in der Sonne gedörrt worden ist.

Die Wichtigkeit dieses Fisches ist ungemein groß. In den Küstengegenden der halben Welt bildet er den wesentlichsten Nahrungsbestandtheil der niedern Volksschichten und es ist deshalb von dem höchsten Interesse, der allmählichen Verödung des Meeres in dieser Hinsicht vorzubeugen. In der That sind schon viele, früher sehr ergiebige Fischbänke nach und nach verarmt, und bei der ungeheuern Destruction, welche zur Laichzeit unter diesen

Fischen stattfindet, darf man gleiches auch von den jetzt ergiebigen Bänken erwarten.

Eine ganz ähnliche Lebensweise wie der Kabliau haben der Dorsch (Gadus callarias) der Nord- und Ostsee, der Leng (G. molva), der Merlan (G. merlangus), der Schellfisch (G. aeglefinus), welche alle in den Meeren der nördlichen Gegenden auf ähnliche Weise gefangen und als geschätzte Hausmittel in den Handel gebracht werden. Der Schellfisch ist weniger geschätzt, weil sein Fleisch weicher und weniger weiß ist; dagegen wird der Dorsch, den man auch Rundfisch nennt, im allgemeinen dem gewöhnlichen Stockfisch vorgezogen.

Die einzige Familie von Seefischen, welche derjenigen der Stockfische hinsichtlich der massenhaften Production von Nahrungsstoff kaum nachsteht, ist diejenige der Heringe (Clupeida), deren allgemeine Charakteristik wir schon oben bei Gelegenheit des Maifisches (S. 34) gaben. Drei Arten dieser Familien sind es, die besondere Berücksichtigung verdienen.



Der Hering.

Der Hering (Clupea harengus, hareng, herring) ist nächst dem Stockfisch derjenige Meerfisch, welchem die größte

Wichtigkeit beigelegt werden muß. Es ist ein kleiner Fisch, der höchstens in den Nordmeeren anderthalb Fuß lang wird, während er in dem Kanal nur selten einen Fuß Länge erreicht. Der Körper ist zusammengedrückt, der Rücken gerundet, der Bauch schneidend und leicht gezähnt, das mittelmäßige Maul mit feinen Zähnen bewaffnet, die Kiemen weitgespalten, die Rückenflosse klein, die Schwanzflosse tief eingeschnitten, die Farbe grünblau auf dem Rücken, silberweiß an den Seiten und auf dem Bauche, die Schuppen groß und platt und ziemlich gleichförmig am ganzen Körper.

Der Hering bewohnt den ganzen nördlichen Ocean, von dem Polarkreise bis gegen die Mündung der Loire hin; tiefer südlich geht er nicht; auch steigt er nicht in die Flußmündungen, obgleich er zur Laichzeit gegen die Küsten hin in unzählbaren Schaaren sich bewegt. Er nährt sich von kleinen Krebsthieren, Würmern und jungen Fischchen, hält sich größtentheils in der Tiefe auf und laicht, je nach der Temperatur der Küsten, in den Sommermonaten vom Mai bis August hinein. Man nahm früher ziemlich allgemein an, daß der Hering aus dem Eismeere in großen Schwärmen nach Süden zöge, und hat selbst Karten angefertigt, auf welchen die Richtungen und verschiedenen Spaltungen dieser Züge verzeichnet sind. Jetzt hat man aus der verschiedenen Größe der Heringe in den verschiedenen Meeresbecken, sowie aus den Resultaten der Fischerei nachgewiesen, daß die Heringe meistens in der Tiefe der Gewässer leben, zur Laichzeit aber sich nur an die nächsten Küsten begeben, sodaß der Anschein von Zügen nur durch die Verschiedenheit der Laichzeit in den einzelnen Lokalitäten entsteht. Häufig kommen sie in solchen ungeheuern Schwärmen, daß das Meer auf dem Raume einer Quadratstunde einen Silberglanz erhält, der von den unmittelbar an der Oberfläche schwimmenden Fischen herrührt; eine Erscheinung, die von den Fischern „der Heringsblick“ genannt wird. Das Aufsteigen

findet namentlich in der Nacht statt. Man fängt die Heringe mit Netzen und pökelt sie ein oder räuchert sie, in welchem letztern Zustande dieselben Pötlinge oder Bücklinge genannt werden.

Der Breitling (Clupea [harengula] latulus, la Blanquette) und der Sprott (Harengula sprattus, Esprot, Sprat), kleine Fische, die nur drei bis vier Zoll lang werden und in der Nord- und Ostsee sich finden, zeigen alle Charaktere der Heringe, mit Ausnahme der Gaumenzähne, werden wie diese zur Laichzeit an den Küsten gefangen, eingesalzen und in ähnlicher Weise wie die Sardellen behandelt.



Die Anchovis.

Die Anchovis (Engraulis encrasicholus, Anchois, Anchovy) unterscheiden sich von den Heringen durch das große, weitgespaltene Maul, die vorspringende Schnauze, die außerordentlich weitgespaltenen Kiemen und den gestreckten, cylindrischen Körper, der keinen scharfen Bauchkiel hat.

Die eigentliche Anchovis lebt in der Nord- und Ostsee; sowie in dem Mittelmeere, und wird überall zur Laichzeit, wo sie in großen Schwärmen an das Ufer kommt, in Schaaren gefangen. Der Rücken ist olivengrün, der Bauch weiß, die Seitenlinie blau. Gewöhnlich wird der Fisch nur fünf bis sechs Zoll lang.

Man fängt ihn nachts bei Fackelschein in Netzen und wirft ihn unmittelbar in Fässer mit Salzlake; an dem Ufer reißen mit

dem Geschäfte vertraute Arbeiter, indem sie den Daumennagel in den Nacken setzen, Kopf und Eingeweide mit einem Rucke weg; andere reiben sie unmittelbar in Fässer ein, indem man abwechselnd eine Schicht Fische und eine Schicht Salz legt.



Die Sardelle.

Die eigentliche Sardelle (Alausa pilchardus, Sardine, Célan, Pilchard) gehört ihren sämmtlichen Charakteren nach zu den Alosen und ist ein gestreckter Fisch mit sehr großen, dünnen, durchsichtigen Schuppen, der fünf bis sechs Fuß lang wird und an denselben Orten, wie die Anchovis, mit Ausnahme der Ostsee, vorkommt. Er wird hauptsächlich an den Küsten der Normandie und der Bretagne gefangen und ganz in derselben Weise wie die Anchovis behandelt. Man zieht sie durch einen Köder an, den man hauptsächlich aus einer Art Caviar bereitet. Sie werden theils gesalzen, theils auch, leicht angesalzen, in Oel oder geschmolzener Butter aufbewahrt und versendet.

II.

Befruchtung. Entwickelung. Zucht.

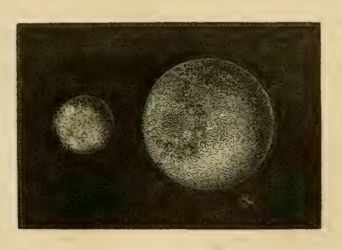


Die allgemeinste Bedingung der geschlechtlichen Zeugung (und nur diese kommt hier in Betracht) ist das Zusammentreffen der beiden Zeugungsstoffe, des männlichen oder des Samens, des weiblichen oder des Eies. Bei allen denjenigen Süßwasser- und Meerfischen, die wir in dem ersten Theile in Betracht zogen, geschieht die Befruchtung außerhalb des Körpers; eine eigentliche Begattung findet nicht statt. Das Weibchen (der Rogener) läßt seine Eier (Rogen) fahren und das in der Nähe befindliche Männchen (der Milchner) spritzt seinen Samen, den man auch seines Aussehens wegen die Milch genannt hat, darüber aus. Die Berührung der beiderseitigen Zeugungsstoffe geschieht also im Wasser.

Die Untersuchungen der Neuzeit haben gezeigt, daß die Berührung von Ei und Milch allein nicht hinreicht, um die Befruchtung zu bewirken. Wenn ein besonderes Wesen, ein Junges aus dem Ei entstehen soll, so muß der wirksame Theil der Milch, der aus beweglichen, mit einem fadenartigen Schwanze versehenen, mikroskopischen Körperchen, den sogenannten Samenthierchen besteht, in das Innere des Eies selbst eindringen und dort mit der Eisubstanz verschmelzen. Das Eindringen eines Samenthierchens in das Innere ist demnach eine wesentliche Bedingung für die Entwickelung des Eies. Jedes Ei geht rettungslos zu Grunde, wenn es nicht auf diese Weise einen Theil des männlichen Zeugungsstoffes in sich aufgenommen hat.

Structur der Eier.

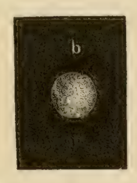
Die reifen Eier unserer Süßwasserfische bestehen ganz allgemein aus einer äußern Schalenhaut, welche bald, wie bei den Fischen aus dem Forellengeschlecht, mehr fest und elastisch, bald, wie bei den Barschen und den Weißfischen (Cyprinoiden), mehr geronnenem Eiweiß ähnlich und auf ihrer Außenfläche durch Ausbildung kleiner zottenartiger Hervorragungen sammtartig und klebrig ist. In dieser äußern Hülle, auf deren Structur wir sogleich näher eingehen werden, ist der gewöhnlich kugelrunde



Ei des Lachses, in natürlicher Größe und vergrößert.

Dotter eingeschlossen, der von einem dünnen, structurlosen, punktirten Häutchen, der Dotterhaut, umgeben wird. Die Dottersubstanz selbst ist immer hell und klar, bald vollkommen durchsichtig und farblos wie Wasser, bald mehr gelblich gefärbt, wie denn z. B. die Eier der Forellen (Lachs, Huch, Salmling, See-

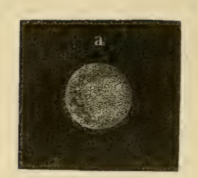


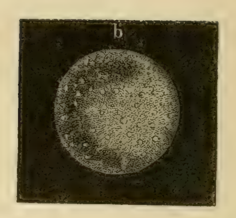


a. Ei der Seeforelle. b. Ei der Bachforelle.

und Bachforellen) eine ambra- oder orangengelbe, ja selbst hochrothe Färbung besitzen. Der Dotter besteht aus zwei dicklichen Flüssigkeiten: einer mehr eiweißartigen, die beim Zutritt von Wasser gerinnt und weiß wie Milch wird, und einer ölartigen, welche anfangs in einzelnen Tröpfchen vorhanden ist, gewöhnlich aber im Laufe der Entwickelung zu einem einzigen Fettropfen zusammenschmilzt, der seiner natürlichen Leichtigkeit wegen bei jeder Drehung des Eies sich nach oben stellt. Zuweilen zeigt der Dotter, wie bei dem Hechte, eine ganz eigenthümliche Anordnung seiner innern Substanz, auf die wir hier nicht näher eingehen. Bei dem Hechte und den meisten Forellenarten bilden die einzelnen Oeltröpfchen anfänglich eine Art Schicht oder Scheibe, auf welcher sich das Junge entwickelt, sodaß demnach dieser Theil des Eies, der dem Rücken des Jungen entspricht, sich nach oben dreht.

Bei andern Forellenarten aber, wie z. B. bei dem Huchen, sind die Tropfen auf der ganzen Oberfläche des Dotters verstreut. Alle reifen und lebensfähigen Eier sind stets hell, klar und durch-





Ei des Huchens: a. wenig, b. stärker vergrößert.

sichtig; milchige Trübungen im Innern zeigen unter allen Umständen eine Verderbniß der Dottermasse und somit die Unmöglichkeit der weitern Entwickelung an.

Die äußere Eihaut und die innere Dotterhaut liegen fest aneinander, solange noch die Eier im Leibe oder in den Eierstöcken sich befinden; sobald die Eier aber in das Wasser gelangen, so beginnt ein äußerst lebhafter Aufsaugungsproceß: das Wasser dringt durch die äußere Eihaut ein, diese quillt auf und dehnt sich aus, sodaß zwischen ihr und der punktirten Dotterhaut ein Raum entsteht, in welchem die Dotterkugel schwimmt. Diese Aufsaugung von Wasser wird an vielen Eiern durch feine Kanälchen oder Röhrchen erleichtert, welche die äußere Eihaut durchdringen, an dem Ei des Barsches namentlich sehr deutlich zu sehen sind und meist unter dem Mikroskop der Oberfläche des Eies ein chagrinirtes Ansehen geben. Ein jedes solches Röhrchen liegt in einer Facette; bei andern Eiern, wie z. B. beim Hechtei, lassen sich die Röhrchen nicht wahrnehmen, aber doch die ihnen entsprechenden Facettenfelder, und zugleich ist die äußere Hülle eine wahre Quellsubstanz, gallertartig, gleichartig und äußerst durchsichtig. Es ist leicht einzusehen und kann nöthigenfalls durch Beimischung feiner suspendirter Stoffe im Wasser nachgewiesen werden, daß durch den Besitz dieser Quellsubstanz oder der feinen Haarröhrchen in der Eihaut jedes Ei, sobald es in das Wasser gelangt, ein Mittelpunkt der Anziehung wird, gegen welchen hin

von allen Seiten her höchst feine Wasserströmchen sich bewegen. In kurzer Zeit ist diese Wassereinsaugung vollendet, die äußere Eihaut möglichst aufgeschwellt und prall, und der Raum zwischen ihr und der Dotterhaut mit Wasser erfüllt. Die Dotterhaut selbst ist, trotz ihres punktirten Ansehens, das ebenfalls auf die Existenz höchst feiner Poren oder Kanälchen hinzuweisen scheint, vollkommen undurchdringlich für das Wasser, solange das Ei gesund ist; ihr Inhalt bleibt vollkommen hell und klar, obgleich er überall vom Wasser umspült wird. Sobald aber Wasser durch die Dotterhaut in das Innere eindringt, so verräth es sich durch die schon erwähnte weiße, milchige Färbung, die somit unter allen Umständen einen krankhaften Zustand des Eies bekundet.

Außer diesen Einsaugungsröhrchen, welche bald mehr, bald minder entwickelt sind, hat man bei den meisten Süßwasserfischen eine einfache Oeffnung entdeckt, welche sicherlich zu dem Eindringen der Samenthierchen in das Ei in näherer Beziehung steht. Karl Ernst von Baer, der Vater der heutigen Entwickelungsgeschichte, sah schon in dem Ei eines Weißfisches, des Gieb (Cyprinus blicca), einen trichterförmigen Kanal, dessen Bedeutung er freilich nicht erkannte, die aber jetzt wol klar wird, seit Professor Bruch im Ei der Forelle und Lachse eine kleine Oeffnung entdeckte, welche bei aufmerksamer Betrachtung schon dem bloßen Auge als ein punktförmiger Schatten erscheint und unter dem Mikroskop als ein kurzer Kanal sich darstellt, der trichterförmig auf der Oberfläche beginnt. Seither hat man dieselbe Oeffnung auch beim Hecht, Kaulbarsch und Wels, bei den gewöhnlichen Weißfischen, dem Karpfen, der Schleie, sowie bei verschiedenen Seefischen wahrgenommen, und es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß die Bildung unter den Fischen eine weitverbreitete ist, sowie andererseits aus Beobachtungen an andern Thieren mit Sicherheit hervorgeht, daß dieser Kanal der einzige Weg ist, durch welchen die Samenthierchen in das Innere des Eies dringen.

In den Hüllen des Pflanzeneies findet sich eine ähnliche Oeffnung, die zum Eindringen des Samenstaubes bestimmt ist, weshalb man den bei den Botanikern gebräuchlichen Namen Mikropyle auch auf diese bei den Thieren zum Durchgang der Samenthierchen bestimmte Oeffnung angewendet hat. Die Mikropyle der Fischeier läßt sich bei der Untersuchung mit der Lupe als ein spiegelnder, runder Flecken erkennen, in dessen Mitte ein weißlicher Punkt die Oeffnung verräth.

Für den praktischen Fischzüchter ist es von Wichtigkeit, die Eier der verschiedenen Forellenarten leicht unterscheiden zu können. Hierzu mögen folgende Kennzeichen dienen: Die Eier des Lachses haben sechs bis sieben Millimeter Durchmesser und sind überhaupt die größten Süßwasserfischeier, die man kennt; sie sind prachtvoll rothgelb, orangefarbig; die der Seeforelle messen sechs Millimeter, die der Bachforelle fünf Millimeter im Durchmesser; beide sind gelb; die des Ritters sind so groß als die der Bachforelle, aber fast weiß. In allen diesen Eiern bilden die Oeltropfen eine Art Scheibe; in dem gelben Ei des Huchens nur sind sie zerstreut. Die Eier der Fölchen haben nur drei bis vier Millimeter, sind durchaus farblos und die Schalenhaut erscheint bei den im Wasser liegenden Eiern durch einen weit größern Zwischenraum von der Dotterhaut getrennt.

Der Samen.

In der reifen, befruchtungsfähigen Milch der Fische, die, wie schon bemerkt, stets eine dickliche, weißliche Flüssigkeit darstellt, findet sich eine Unzahl von Samenthierchen, welche etwa die Form einer Stecknadel, nämlich einen rundlichen Kopf und einen haarförmigen, höchst feinen Schwanz besitzen. Mittels dieses Schwanzes bewegen sich die Körperchen, indem sie denselben zitternd hin- und herschwingen, in der Flüssigkeit voran. Es ist ein fast allgemeiner Grundsatz, daß nur derjenige thierische Samen befruchtungsfähig ist, welcher diese beweglichen Körper enthält, und daß die Befruchtung nur durch bewegte Samenkörperchen stattfinden kann. Um deshalb die Bedingungen der Befruchtung bei den Fischen näher kennen zu lernen und daraus praktische Fingerzeige ableiten zu können, ist es durchaus nöthig, zu bestimmen, wie lange die Bewegungsfähigkeit der Samenthierchen überhaupt und namentlich im Wasser anhält.

Hier zeigt sich denn als letztes Resultat, daß die Lebensfähigkeit dieser Körperchen bei niedriger äußerer Temperatur nicht nur stunden-, sondern selbst tagelang anhält, sobald sie in den

innern Geschlechtswerkzeugen verbleiben. In dem Neuenburgersee fängt man die oben S. 31 erwähnte Palée in den Wintermonaten während der Nacht oder bei Sonnenuntergang. Ich habe häufig von den Fischern steifgefrorene Fische erhalten und dennoch die künstliche Befruchtung noch am Abend des andern Tages mit dem in den Hoden befindlichen Samen mit vollkommenem Erfolge ausgeführt.

In directem Gegensatze zu diesem Verhalten innerhalb der Organe steht das Gebahren der Samenkörperchen der Fische in dem Wasser. Wenige Minuten Aufenthalt im Wasser genügen, um ihre Bewegungen aufzuheben und ihre Formen durch Aufquellungen zu verändern. Die Samenthierchen der Fische sind nach Professor Kölliker's Untersuchungen in ihrem Verhalten zu dem Wasser sogar noch weit delicater als die aller übrigen Wirbelthiere. Ein Zusatz von einem Siebzigstel schwefelsaurer Magnesia zu dem Wasser erhält freilich ihre Bewegungen stundenlang; gewöhnliches Wasser aber tödtet sie, wie schon bemerkt, in wenigen Minuten.

Befruchtungsbedingungen.

Schon aus diesen wenigen Thatsachen lassen sich einige praktische Regeln ableiten, die von großer Wichtigkeit für das Gelingen aller Operationen der künstlichen Befruchtung sind. Da die äußere Eihaut sich schnell mit Wasser vollsaugt, dann aber aufhört, ein Anziehungsmittelpunkt für die feinen Wasserströmchen zu werden, da ferner die Samenthierchen in bloßem Wasser schnell ihre Bewegungs- und Befruchtungsfähigkeit verlieren, so muß die Operation so schnell als möglich beendigt werden, wenn sie überhaupt glücken soll. Das geeignetste Verfahren ist ohne Zweifel dasjenige, nach welchem man zuerst die Milch mit dem Wasser mengt und unmittelbar in dieses Gemenge die Eier fallen läßt. Die Samenthierchen schwimmen zwar mittels ihres Schwanzes nach bestimmten Richtungen hin, aber die Erreichung des Ziels, das Ei und dessen Oeffnung, die Mikropyle, wird gewiß ungemein erleichtert durch die Anziehung, welche das Ei nach allen Seiten hin auf das Wasser ausübt. In Genf angestellte Versuche haben die Richtigkeit dieser Ansichten bewiesen. Je länger das Ei im Wasser lag, bevor man es mit dem Samen in Be-

rührung brachte, desto größer war die Verhältnißzahl der unbefruchteten Eier. Wo man deshalb sicher sein kann, daß die Operation in einer Minute etwa beendigt ist, wo namentlich zwei oder mehrere Individuen gemeinschaftlich arbeiten, sodaß man Männchen und Weibchen zugleich behandeln kann, da wird es stets gerathener sein, zuerst die Milch mit dem Wasser zu mengen und in dieses Gemenge die Eier fallen zu lassen.

Man hat gesagt, dieses Verfahren entspreche nicht der Natur, indem dort das Weibchen zuerst die Eier legt und das Männchen sie befruchtet. Dies ist in der That wahr, allein kein Mensch wird behaupten wollen, daß die Natur alles möglichst gut gemacht hat, und für uns besteht die Aufgabe gerade darin, die Unvollkommenheiten, welche die natürlichen Verhältnisse mit sich bringen, aus dem Wege zu räumen. Jedes reife Ei ist befruchtungsfähig, aber nicht jedes wird befruchtet, und bei den meisten Fischen ersetzt der Reichthum an Eiern die Unvollkommenheit des natürlichen Befruchtungsherganges zum Theil. Meinen Beobachtungen zufolge, die besonders an Barschen und Hechten angestellt sind, wird etwa ein Drittel der gelegten Eier bei den im freien Wasser laichenden Fischen nicht befruchtet; ein Resultat, welches sich leicht voraussehen läßt, wenn man weiß, wie die natürlichen Hergänge sich abwickeln. Freilich ist dafür auch die Fruchtbarkeit der Fische ungeheuer, wie denn z. B. ein Lachs 25000, ein Hecht 100000, eine Schleie 70000, ein Barsch 200000, eine Quappe 100000 Eier in einem Jahre liefern können. Je größer die Fische sind, desto mehr nehmen auch diese Zahlen zu, sodaß bei Stören, Hausen, Welsen und ähnlichen Arten die Eizahl in die Millionen steigen kann. Da darf dann freilich eine gewisse Fraction der Eier der Befruchtung entgehen, ohne daß deshalb die Existenz der Art und die Fortpflanzung des laichenden Pärchens in Frage gestellt wird.

Das Laichen.

Betrachten wir nun einmal die natürlichen Hergänge, wie sie bis jetzt bei vielerlei Fischarten beobachtet worden sind. Der sogenannte Wandertrieb der Fische beruht einzig nur auf dem Bedürfnisse, geeignete Orte für die Niederlage der Eier und die Züchtung der Jungen zu finden. Um ihre Eier an seichten Küsten-stellen abzulegen, wandern die Heringe und die Thunfische, ziehen die Lachse aus dem Meere in die Süßwasserströme, die Forellen aus den Seen stromaufwärts in die Bäche. Was früher ver-einzelt hier und da jagte, sammelt sich zur Laichzeit in Schaaren, die Weibchen voran, die Männchen hinterdrein. Die ganze Auf-merksamkeit der Thiere wird von dem Begattungsgeschäfte so sehr in Anspruch genommen, daß sie blindlings in die Netze rennen, welche sie sonst zu vermeiden wissen. So bietet denn die Laich-zeit gerade die günstigsten Bedingungen für den Fischfang, und alle großen Fischereien, die von nationalökonomischer Wichtigkeit sind, wie der Fang der Störarten, der Lachse, der Heringe, der Stock- und Thunfische, werden fast ausschließlich nur in dieser Zeit betrieben. Daher denn auch die Befürchtungen, die wir

oben aussprachen, daß nach und nach unter solchen Bedingungen sogar der Reichthum der Meere erschöpft werden könne.

Die Art und Weise, wie sich unsere gewöhnlichen Süßwasserfische bei der Fortpflanzung verhalten, ist verschieden. Unsere Bachforellen laichen in der letzten Hälfte des September und im October, je nach der Witterung. Das Weibchen sucht eine geeignete Stelle meist in seichtem Wasser auf Kiesgrund, hinter größern Steinen, um dort seine Eier abzulegen. Gewöhnlich folgen ihm mehrere kleinere Männchen. Den Beobachtungen der Fischer zufolge soll das Weibchen eins dieser Männchen mehr begünstigen als die andern, die es zurückjagt. Die Eier legt es gewöhnlich nur in der Nacht und besonders gern bei Mondschein. Durch einige Bewegungen des Schwanzes höhlt es eine seichte Vertiefung aus, macht einen Bruch, legt die Eier hinein, worauf unmittelbar das Männchen einigen Samen darüber spritzt. Durch die Bewegungen selbst werden die Eier gewöhnlich mit Sand nothdürftig zugedeckt und nun ihrem Schicksal überlassen. Die große Forelle aus dem Genfersee, die bis zu vierzig Pfund schwer wird, beträgt sich ganz in derselben Weise. Die seichten Stellen in der Rhone unterhalb Genf, wo sie zu laichen pflegt, sind allen Fischern recht wohl bekannt. Fast unmittelbar vor meiner frühern Wohnung in Souterre findet sich eine solche Stelle, wo man zur Laichzeit stets größere Weibchen beobachten kann, denen gewöhnlich mehrere kleinere Männchen folgen. Dort spielen sie förmlich miteinander, plätschern umher und legen nach und nach die Eier ab, welche von den Männchen befruchtet werden. Am Neuenburgersee war ich oft Augenzeuge des Laichens der Palée, das im December stattfindet. Die Fische nähern sich dann den seichtern Uferstellen, halten sich paarweise zusammen und springen, Bauch gegen Bauch gekehrt, mehrere Fuß hoch aus dem Wasser empor, wobei sie Laich und Milch zu gleicher Zeit fahren lassen. In mondhellen Nächten, wenn viele Fische laichen, ist das blitz-

schnelle Hervorschießen der silberglänzenden Thiere ein höchst eigenthümliches Schauspiel.

Das Laichen der Gründlinge beschreibt Rusconi, ein italienischer Naturforscher, in folgender Weise: „Als ich in Desio war, ging ich an einem der schönsten Tage des Juli frühmorgens an den Ufern des kleinen Sees der Villa Traversi spazieren. Indeß ich hier die Baumgruppen bewunderte, deren Aeste sich über die Trümmer eines mittelalterlichen Schlosses neigen, dort mich von dem Anblick eines Pinienwaldes fesseln ließ, dessen grünes Dunkel seltsam abstach gegen die lachenden, mit Reben und Blumen bedeckten Hügel, traf mein Ohr plötzlich ein Geräusch und riß mich aus meiner Ekstase. Ich glaubte zuerst, daß jemand mit Stöcken oder mit der breiten Fläche eines Ruders auf das Wasser schlüge; ich ließ meine Augen über die Ufer streifen und entdeckte bald den Ort, woher der Lärm kam und die Ursache desselben: es waren laichende Fische. Begierig, das Schauspiel in der Nähe zu genießen, näherte ich mich ihnen unmerklich, und unter dem Schutz der Gesträuche und Büsche, welche die Ufer des Sees zieren, kam ich so nahe, daß ich sie bequem, und ohne von ihnen gesehen zu werden, beobachten konnte. Sie befanden sich in der Mündung eines Bächleins, welches ein kühles und klares Wasser führt, aber in so großer Menge, daß die kleinen Kiesel in seinem Bette fast trocken lagen. Sie wissen, daß viele Fische die Sitte haben, an der Mündung von Flüssen zu laichen, so namentlich die Salmen; aber die Fische, die ich jetzt sah, gehörten nicht zu jener Familie, es waren Gründlinge (Cyprinus gobio L.). Das Laichen geschah auf folgende Weise: Sie näherten sich der Mündung des Baches, dann, indem sie plötzlich rasch schwammen und dadurch ihrem Körper einen heftigen Impuls gaben, stiegen sie etwa 2½ Fuß weit in dem Bache auf, ohne zu springen, gewissermaßen über den Kies hingleitend. Nach diesem ersten Anlauf hielten sie an, beugten Stamm und Schwanz abwechselnd

nach rechts und links und rieben sich so mit der Bauchfläche auf dem Kies; dabei war, mit Ausnahme des Bauches und des untern Theils des Kopfes, ihr ganzer Körper im Trockenen. Sieben bis acht Secunden blieben sie in dieser Lage, dann schlugen sie heftig mit dem Schwanz auf den Boden des Bachs, daß das Wasser nach allen Seiten herausspritzte, wobei sie sich wendeten und wieder in den See hinabliefen, um bald darauf dasselbe Spiel zu wiederholen. Ein Naturforscher hat behauptet, daß die Fische, wenn sie laichen, sich auf die Seite legen, sodaß der Bauch des Männchens unmittelbar oder wenigstens nahe an dem Bauche des Weibchens ruht; ich will diese Thatsache nicht bestreiten, aber soviel kann ich versichern, daß die Fische, die ich hier beobachtete, niemals eine solche Bewegung machten; Männchen und Weibchen stiegen auf die angegebene Weise in den Bach; jene ließen den Samen, diese die Eier von sich."

Die Stichlinge geben sich sogar mit Nestbau ab; das Männchen baut aus Pflanzenstücken und Steinchen ein rundes Nest, in welches die Weibchen nach und nach die Eier ablegen. Das Weibchen bricht nach Ablegung seiner Eier durch das Nest hindurch und schwimmt weiter, und erst dann schlüpft das Männchen ebenfalls in das Nest, um die Eier zu befruchten.

Ueber das Laichen des Hechtes gibt Argelander folgenden Bericht: „Das Männchen oder der Milchner folgt dem Weibchen oder Rogener bald am Bauche, bald an der Seite so, daß die Oeffnungen, welche die Fische unter dem Bauche haben, gleich nebeneinander sind. Da schaben sie einander eine Zeit lang an den Seiten und beugen sich wechselsweise mit dem untern halben Theile des Körpers, doch so, daß sie beständig dicht beisammenhängen, und hat es mir geschienen, als wären sie mit den Schwänzen näher beisammen gewesen als mit den Köpfen. Wenn sie dieses eine Zeit lang verrichtet haben, so macht das Weibchen eine schnelle Wendung mit dem Körper nach dem Männchen, das Männchen

thut eben dieses gegen das Weibchen, sodaß sie mit den Bäuchen gleich nebeneinander liegen, und indem schlagen sie mit den Schwänzen, daß das Wasser hoch herauftritt, welches alles sehr schnell geschieht; dabei thun sie einen kurzen Satz weiter vor, bei welchem sie etwas voneinander getrennt werden. Sobald nun das Weibchen wieder stehen bleibt, nimmt das Männchen von neuem seine vorige Stelle ein und sie laichen alsdann wieder wie zuvor. Dieses ihr Plätschern und ihre Bewegung, das Ufer hinauf und hinunter, wiederholen sie zehn- bis zwölfmal, nachdem der Fisch groß ist."

Die meisten unserer Süßwasserfische legen Eier, die frei, nur wenig von Kieseln und Sand bedeckt, auf dem Boden liegen; nur wenige, wie der Barsch und der Sander, sowie die Grundel kleben ihre Eier an Wasserpflanzen oder Steine, und bei den Fischen aus der Barschfamilie namentlich bilden die Eier große Haufen, ähnlich dem Froschlaiche. Nichts ist leichter, als sich Barschlaich zu verschaffen; man braucht nur Reusen, oder Körbe, von Weiden geflochten, zur Laichzeit an solchen Orten einzusenken, wo Barsche sich aufhalten, um dieselben am andern Morgen mit Eierklumpen, und zwar meist mit befruchteten, besetzt zu finden.

Die Temperatur des Wassers spielt eine wesentliche Rolle sowol hinsichtlich des Eintritts der Laichzeit, als auch hinsichtlich des Verlaufs der Entwickelung. Man kann willkürlich den Eintritt der Laichzeit um acht bis vierzehn Tage zurückschieben, wenn man die Fische in kälteres Wasser bringt, und auf dieselbe Weise die Entwickelung der Jungen im Ei beschleunigen oder verzögern. Die Entwickelung der kleinen Weißfischarten z. B., die in dem heißen Sommer vor sich geht, spinnt sich in ebenso vielen Tagen ab, als das im kalten Wasser sich entwickelnde Forellenei Wochen braucht. Zu Nutz und Frommen der Fischliebhaber stelle ich hier eine Tabelle der Laich- und Entwickelungszeit unserer wichtigsten Süßwasserfische zusammen.

Namen.			Laichzeit.	Ausschlüpfen der Jungen.	Bedingungen.
Deutsch	Lateinischer Systemname.	Französisch.			
Lachs oder Salm	Salmo salar	Saumon	Oct. bis Jan.	6 Woch. später	Fließ. Wasser, Sand u. Kies
Huch oder Huchen	Salmo hucho	Saumon du Danube	April bis Juni	» » »	» » » » »
Lachsforelle	Salmo trutta	Truite saumonée	Nov. und Dec.	» » »	» » » » »
Ritter	Salmo umbla	Ombre chevalier	Dec. bis Febr.	» » »	Kiesige Uferstellen der Seen
Bachforelle	Salmo fario	Truite	Sept. bis Nov.	» » »	Kiesiger Bachgrund
Blaufölchen, Renke oder Gangfisch	Coregonus lavaretus	Lavaret	Sept. bis Nov.	» » »	Sandige Uferstellen der Seen
Bodenrenke	Coregonus fera	Féra	Nov. und Dec.	» » »	Tieferes Wasser der Seen
Maräne	Coregonus maraena	Marène	Nov. und Dec.	» » »	Sandige Uferstellen der Seen
Balch	Coregonus palea	Palée	Nov. und Dec.	» » »	» » » »
Aesche	Thymallus vexillifer	Ombre commun	März bis Mai	» » »	Fließendes Wasser, Sand
Hecht	Esox lucius	Brochet	Febr. u. März	4 » »	Stille Bäche, Schlamm, Schilf
Barsch	Perca fluviatilis	Perche	April und Mai	» » »	An Wasserpflanzen
Sander od. Amaul	Lucioperca sandra	Sandre	April und Mai	? » »	Kiesgrund, fließendes Wasser
Kaulbarsch	Acerina cernua	Gremille	März u. April	4 » »	» » »
Quappe od. Trüsche	Gadus lota	Lotte	Dec. und Jan.	6 » »	» » »
Wels	Silurus glanis	Lotte du Danube Saluth	Mai und Juni	? » »	Schlamm, Moorgrund
Karpfen	Cyprinus carpio	Carpe	Mai und Juni	3 » »	Stehendes Wasser, Pflanzen
Alose, Maifisch	Alausa vulgaris	Alose	April und Mai	4 » »	Kiesgrund, fließendes Wasser.

Die gewöhnlichen Weißfische, wie Pfrill, Döbel, Nase, Rothauge, Plötze, Aland, Güster, Brachsen u. s. w. laichen alle in den Sommermonaten vom Mai bis Juli und schlüpfen, je nach der Temperatur des Wassers, acht bis vierzehn Tage später aus.

Hinsichtlich des Aals ist man noch immer im Unklaren. Wahrscheinlich legt er Eier, die aber mikroskopisch klein sind. Die Jungen schlüpfen im März und April aus und finden sich, wie schon oben bemerkt, in vielen Flußmündungen des westlichen Frankreich und nördlichen Italien zu dieser Zeit in ungeheuerer Menge, wo sie unter dem Namen Montée gefangen und verkauft werden. An sämmtlichen französischen und italienischen Küsten verkauft man ebenfalls im Frühjahr und Vorsommer solche, kaum aus dem Ei gekrochene Junge anderer Fische nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Maße, und zerstört dadurch wirklich Millionen von Individuen. Auch am Genfersee ist ähnliches im Schwang.

Feinde der Eier.

Ueberblicken wir die natürlichen Vorgänge, welche sich in dieser Gestalt vor unsern Augen abwickeln, so finden wir eine Menge von Zerstörungsursachen, die durch menschliche Sorgfalt gehoben werden können. Der ungenügenden Befruchtung habe ich schon erwähnt, sowie der Mittel, welche wir haben, derselben entgegenzuwirken. Dann aber haben die Eier selbst Feinde der mannichfachsten Art, unter denen ich vor allen Dingen der Quappe, Kutte oder Trüsche erwähnen muß. Dieser breitköpfige, platte, stets auf dem Boden hinschleichende Fisch scheint sich wesentlich von Eiern anderer Arten zu nähren. Ich habe niemals Quappen aus der Rhone zur Laichzeit der Forellen geöffnet, ohne ihre Magen voll von Eiern zu finden. Auch der Barsch und die Grundel zerstören vielen Laich anderer Fische. Ob es die Karpfen und Weißfische thun, wie man ihnen nachgesagt hat, weiß ich nicht. Wenn sie auch bei ihrem Umherstöbern in Schlamm und modernden Pflanzenstoffen hauptsächlich Insektenlarven und Würmer suchen mögen, so habe ich doch nie im Magen eines solchen Fisches ein Ei einer andern Art gefunden. Indessen beschränkt sich das Eier=

fressen nicht blos auf verschiedene Arten; wenn es mir glückte, Forellenmännchen während der Begattung oder kurze Zeit nachher zu erhaschen, so fand ich stets in ihren Eingeweiden Eier der eigenen Art, die sie verschluckt hatten, und Fischer wie Müller an der Rhone, die das Gebahren der laichenden Fische aufmerksam beobachteten, da sie denselben mit dem Dreizack nachstellten, versicherten mir einstimmig, daß die jüngern Männchen, welche besonders den großen Forellenweibchen nachziehen, mit äußerster Gier über die Eier herfallen, deren sich diese entledigen. Indessen thut dieses die Forelle nur in dem Augenblick des Legens; es liegt nicht in ihrer Natur, an dem Boden eine ruhende Brut zu suchen, wie dies Quappen und Grundeln thun.

Nicht minder gefährlich für die Eier sind die Krebse, verschiedene Insektenlarven, die kleinen Flohkrebse (Gammarus) und die Karpfenläuse (Argulus). Man wird nur wenige Haufen von Barschlaich aus dem Wasser ziehen können, ohne dabei Karpfenläuse anzutreffen, welche mit ihrem spitzen Stachel die Eier anbohren und verzehren. Auch die Wassermäuse und Wasserspitzmäuse, sowie alle gründelnden Vögel, wie Gänse, Enten und Schwäne, sind dem Laich, besonders dem in Klumpen an Wasserpflanzen abgesetzten, gefährlich.

Auch aus dem Pflanzenreiche entsteht den Eiern ein gefährlicher Feind, nämlich ein schmarotzender Schimmel, dessen Keimkörner sich auf die äußere Eihaut festsetzen, mit großer Schnelligkeit lange Fäden treiben, die wie Strahlen um das Ei herumstehen und den Keim darin abtödten. Die Vermehrung dieses Schimmels ist außerordentlich und geht so schnell vor sich, daß in kurzer Zeit eine ganze Brut dadurch zu Grunde gerichtet werden kann. Seine Fortschritte aufzuhalten gibt es kein anderes Mittel als die unmittelbare Entfernung eines jeden Eies, das nur im mindesten angesteckt erscheint. Wir werden später auf die in dieser Beziehung zu nehmenden Vorsichtsmaßregeln zurück-

kommen. Nicht minder schädlich wirken die kleinen mikrosko- pischen Pflänzchen aus der Familie der sogenannten Diato- meen, die Bacillarien, Gomphonemen u. s. w., welche den be- kannten bräunlichen, schlüpfrig-schleimigen Ueberzug der Steine auf dem Grunde der Gewässer bilden. Sie setzen sich indessen nur da an, wo Licht hinzukommt, und sicher liegt hierin die Bedingung, daß die laichenden Fische ihren Laich entweder zu- decken, wie die Forellen, oder an der Unterseite der Wasserpflan- zen ankleben. Da man diese mikroskopischen Pflänzchen durch kein noch so feines Sieb abhalten kann, so ist Halten des Laichs in möglichster Dunkelheit, während der Entwickelung, ein wesent- liches Erforderniß zu glücklicher Bebrütung.

Bedingungen der Entwickelung.

Entgehen die Eier glücklich den Gefahren, welche ihnen durch ihre Feinde bereitet werden, so entwickelt sich in ihrem Innern das Junge, das sich nach und nach ausbildet. Wir können auf die Vorgänge dieser Entwickelung hier nicht weiter eingehen, wohl aber müssen wir zu den praktischen Zwecken, die uns vorliegen, die Bedingungen genauer erörtern, unter welchen die Entwickelung überhaupt stattfindet. Wasser, Luft und Wärme — in diesen drei Worten liegt alles. Das Ei muß beständig so feucht erhalten werden, daß die äußere Eihaut prall gespannt, der Raum zwischen ihr und dem Dotter mit Wasser gefüllt ist. Am besten wird dies begreiflicherweise durch das vollständige Eintauchen in Wasser erreicht, allein diese Bedingung ist nicht durchaus nothwendig. Einer meiner Freunde hatte zufällig einige Forelleneier auf einem großen wollenen Tuche liegen lassen, welches durch das aus einem Wassersteine herabtropfende Wasser beständig feucht erhalten wurde. Zu seinem Erstaunen entwickelten sich die Eier gerade so gut wie diejenigen, die er in seinen Brütapparaten hatte. Beide Bedingungen, Luft und Wasser, waren auf dem

beständig feuchten Tuche in gleichem Maße gegeben. In feuchtes Moos eingepackte Eier der Forelle wurden von Hüningen aus im Anfange dieses Winters nach Ostpreußen geschickt. Die Sendung wurde refusirt; nach dreiwöchentlicher Reise kamen die Eier zurück; zwei Drittel davon waren vollkommen gesund und dem Ausschlüpfen nahe.

Eine andere wesentliche Bedingung ist die Luft oder vielmehr der Sauerstoff, welcher in der Luft des Wassers enthalten ist. Das Ei, welches sich entwickelt, athmet in ganz ähnlicher Weise, wenn auch in geringerer Quantität, wie der Fisch, welcher sich in dem Wasser befindet; es zieht aus der Luft, welche in dem umgebenden flüssigen Elemente gelöst ist, den Sauerstoff an und scheidet dafür Kohlensäure aus. Aus diesem Grunde ist Wasser, welches aus Gruben oder Brunnen genommen wird, wo es weniger Sauerstoff enthält, auch weniger tauglich zur Beförderung der Entwickelung. Man kann sich von diesem Umstande leicht überzeugen, wenn man solche Brütapparate benutzt, in welchen das Wasser, das die vordern Eier bespült hat, von diesen weg auf die hintern fließt. Diese letztern werden sich bei weitem langsamer entwickeln, weil ihnen die vordern schon einen Theil des im Wasser befindlichen Sauerstoffs vorweggenommen haben. Wo deshalb keine beständige Erneuerung des Wassers durch einen Strom hergestellt wird, da muß man wenigstens durch häufiges Wechseln des Wassers den Sauerstoff ersetzen, der während der Entwickelung verzehrt wird.

Der zur Ausbildung der Eier nöthige Temperaturgrad ist für jede einzelne Art verschieden und ergibt sich mit Leichtigkeit aus den äußern Verhältnissen, unter welchen die Fische laichen. Forelleneier sterben sogar bei Frostkälte nicht ab, während eine Temperatur über 12° sie vermuthlich tödten würde; eine Temperatur, in welcher die Eier der meisten Karpfenarten, die größere Wärme verlangen, sich nur sehr schwierig und langsam entwickeln.

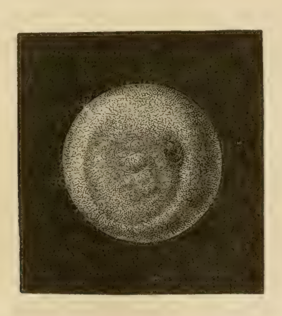
Vollkommen genaue und stichhaltige Beobachtungen über diesen Punkt sind meines Wissens noch nicht angestellt; gewöhnlich hat man sich darauf beschränkt, bei den Versuchen die äußern Verhältnisse soviel walten zu lassen als möglich, und bei den Forellen, die im Winter laichen, das Gefrieren des Wassers zu hindern, in dem die Eier sich befinden. Indessen ist doch soviel festgestellt, daß Forelleneier, deren Entwickelung man durch höhere Temperatur des Wassers beschleunigt, zwar die Jungen schneller ausschlüpfen lassen, dafür aber auch schwächliche Junge liefern, welche den Einflüssen, denen rechtzeitig ausgebrütete Junge kräftig widerstehen, sehr bald erliegen. Für sämmtliche Fische aus dem Forellengeschlecht scheint die Temperatur zwischen 5—9° des hunderttheiligen Thermometers die passendste zu sein.

Entwickelungsperioden.

Für den praktischen Fischzüchter sind in dem Leben des sich entwickelnden Eies besonders zwei Perioden wichtig: die erste unmittelbar nach der Befruchtung, die andere, wenn die Augen der Jungen durch die Eischale hindurch sichtbar zu werden anfangen. Die erste Periode ist die schwierigste. Man mag die Befruchtung unter so günstigen Umständen als nur möglich bewerkstelligen, auf die Brütung die größte Sorgfalt verwenden, für stets gleiche Temperatur, stete Erneuerung des lufthaltigen Wassers sorgen, dennoch wird man in den ersten Tagen immer einen ziemlich großen Abgang an Eiern haben, deren Verderbniß sich durch die weißliche oder milchige Trübung im Innern leicht kenntlich macht. Diese ersten Tage sind die Tage der Einleitung zu den organischen Vorgängen, durch welche das Junge aufgebaut wird. Nicht nur das Baumaterial bildet sich aus dem Dotter hervor, sondern auch die Anlage der hauptsächlichsten Organe, namentlich des Nervensystems und des Herzens, und bis der erste Blutlauf hergestellt und der Körper des Embryos eine, wenn auch nur geringe Festigkeit erlangt hat, reicht die geringste Störung hin,

um den Verlauf der Entwickelung entweder gänzlich abzuschneiden oder doch unregelmäßig zu machen. Deshalb muß während dieser Zeit die Sorgfalt verdoppelt und alles verhütet werden, was einen ungünstigen Einfluß haben könnte, wozu namentlich auch Erschütterungen gerechnet werden müssen. Will man befruchtete Fischeier transportiren, so muß man sich deshalb wohl hüten, dies in den ersten Tagen der Entwickelung zu thun, indem sonst bedeutender Verlust an Eiern und viele Mißbildungen an Jungen zu erwarten sind. Unmittelbar nach der Befruchtung läßt sich die Versendung nur dann mit Glück ausführen, wenn die Reise nicht über zwei Tage dauert und die Eier selbst mit der nöthigen Vorsicht vor Erschütterung gewahrt werden. Die schweizerischen Fischer, welche Hüningen mit Eiern versehen, schicken dieselben unmittelbar nach der Befruchtung durch besondere Boten oder durch Vermittelung der Eisenbahnconducteure, welche sie vor Herumwerfen hüten.

Der schwarze Farbestoff in den Augen, welcher dieselben als zwei unverhältnißmäßig große Punkte durch die Eischale hindurch sichtbar werden läßt, erscheint in der zweiten Hälfte der Ent=



Transportables Lachsei, stark vergrößert.
Man sieht die Conturen des Kopfes und Leibes, sowie die beiden schwarzen Augen durch die äußere Eihaut durchschimmern.

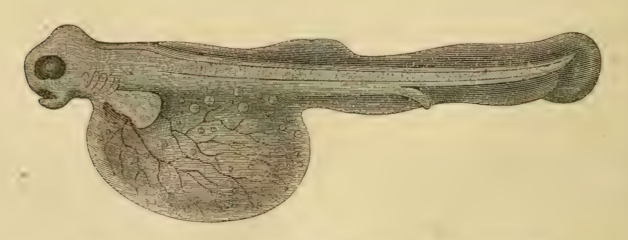
wickelungszeit und zeigt dem Praktiker den Moment an, wo das Ei mit dem Jungen darin einen gehörigen Puff vertragen kann, ohne Schaden zu leiden.

Ich wurde während der ersten Beobachtungsreihe über Entwickelung der Fische, die ich im Winter 1839—40 angestellte, durch einen eigenthümlichen Zufall auf die Resistenz der auf diesem Punkte angelangten Eier gegen äußern Schaden aufmerksam gemacht. Von Tausenden von Eiern waren mir nur wenige geblieben, die ich begreiflicherweise mit großer Sorgfalt hütete und deren Fortschritte ich täglich unter dem Mikroskop in der Art wahrnahm, daß ich sie in einer vertieften Glasplatte, ganz in Wasser getaucht, beobachtete und öfters das Wasser wechselte. Eines Tages kommt ein Besuch während der Beobachtung; beim Aufstehen zum Gruße bleibt mir das Instrument am Rocke hängen, das Glaskästchen, worin ich mein unschätzbares Ei hatte, stürzt herab und das Ei rollt in die Stube. Nach stundenlangem Suchen finden wir es endlich in einer Ritze des Fußbodens. Halb mechanisch, fast ohne Hoffnung, daß es sich weiter entwickeln werde, lege ich es in die Waschschüssel zurück, in welcher ich meine Eier hatte; einige Stunden später untersuche ich es: das Junge darin lebt; es war das zweite, welches auskroch. Der drei Fuß tiefe Fall auf den Boden, das trockene Liegen während einer Stunde wenigstens hatten nicht den mindesten Schaden gethan. Man wird deshalb zu allen Operationen, welche etwa Schaden bringen könnten, namentlich zum Versenden der Eier auf weitere Strecken hin, diese Periode der Entwickelung abwarten, wo der Embryo im Innern schon soweit gebildet ist, daß seine Augen als schwarze Punkte durch die Eihaut durchscheinen. Daß freilich bei allen Arten von Fischen diese Resistenz gleich groß sein sollte, wird niemand behaupten wollen. Offenbar hängt dieselbe von der Festigkeit und Elasticität der äußern Eihaut ab, und da diese nach der ange-

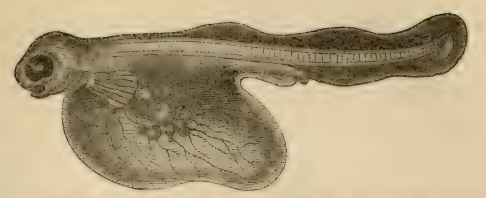
gebenen Periode allmählich abnimmt, um dem heranwachsenden Fischchen das spätere Sprengen der Hülle zu gestatten, die Eier also dann wieder leicht auf dem Transporte leiden, so ist gerade auf diesen Zeitpunkt des Erscheinens der schwarzen Augenpunkte ein besonderes praktisches Gewicht zu legen.

Ausgeschlüpfte Junge.

Sobald das Junge seine vollständige Reife erlangt hat, so durchbricht es die Eischale, die unterdessen weicher und nachgiebiger geworden ist. Es zeigt sich nun in Gestalt eines langgestreckten, äußerst durchsichtigen Thierchens, das man im Wasser kaum bemerken würde, wenn ihm nicht unter dem Bauche ein großer Sack anhinge, der bald rund, wie bei den Fölchen und dem Huchen, bald auch, wie bei den Forellen und Lachsen,

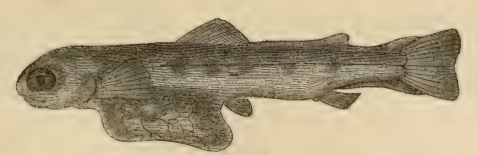


Eben ausgeschlüpftes Junges vom Huchen, viermal vergrößert.
Man sieht die runde Dotterblase und eine zusammenhängende, um den ganzen Körper herumgehende, noch nicht abgetheilte Flosse.



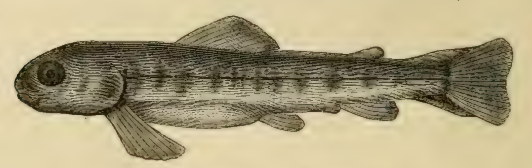
Eben ausgeschlüpftes Junges von der Bachforelle, viermal vergrößert.

mehr birnförmig und nach hinten zugespitzt erscheint. Dieser Dottersack enthält das überflüssige Material, welches nicht zu dem Aufbau des Embryos verwendet wurde und das während der ersten Zeit des freien Lebens dem Jungen als Nahrung dient. Die Jungen liegen während der Zeit, in welcher der Dottersack sich erhält und die gewöhnlich fast ebenso lange als die Entwickelung innerhalb des Eies dauert, meist unbeweglich auf dem Grunde, nur mit den großen Brustflossen lebhaft fächelnd, um das zu ihrer Athmung nöthige Wasser zu erneuern. Nur zuweilen schießen sie auf, drehen ein paar mal umher, lassen sich aber dann wieder ruhig auf den Boden sinken und suchen sich unter den Steinen und im Sande zu verbergen. Sie nehmen durchaus keine Nahrung während dieser Zeit zu sich; der Dottersack mündet durch einen kurzen Stiel in den Darm, in welchem die Dottersubstanz nach und nach aufgesogen und verdaut wird. Während bei einem eben ausgeschlüpften Forellchen der Dottersack ein ungeheueres Volumen darbietet, sodaß das Fischchen gewissermaßen nur ein Anhängsel des Dotters darstellt, erscheint bei



Bachforellchen, einen Monat alt, dreimal vergrößert.
Der Dottersack ist zu drei Viertel aufgesaugt.

einem Fischchen, welches einen Monat alt ist, der Dottersack um etwa drei Viertel geschwunden und kaum noch als ein vorspringendes Anhängsel an der Bauchfläche. Nach sechs Wochen erscheint

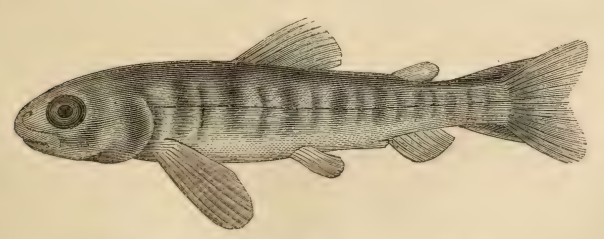


Bachforellchen, sechs Wochen alt.
Der Bauch erscheint noch etwas aufgetrieben.

auch dieser Vorsprung fast vollständig ausgeglichen und nur der aufmerksame Beobachter sieht den Bauch noch etwas aufgetrieben und im Innern desselben den Rest des gänzlich verschwindenden Dottersacks. Erst wenn der Dottersack gänzlich aufgesaugt und der Bauch des jungen Fischleins eben geworden ist, erst dann stellt sich das Bedürfniß nach Nahrung ein; dann aber ist auch das Thierlein beweglich geworden, und es ist eine wahre Freude, zu sehen, wie die kleinen Forellen und Hechtlein sich schon ihr Jagdgebiet, wenn auch in beschränktem Raum, auswählen und dort alles verfolgen, was sie nur irgend glauben überwältigen zu können. Deshalb ist gerade bei diesen Raubfischchen die Bewegung der Beute oder wenigstens der Schein derselben eine wesentliche Bedingung. Alle kleinen Wasserthierchen, die fast mikroskopischen Insektenlarven, Krebsthierchen, Würmchen, welche das Wasser in Unzahl bevölkern, sind ihnen eine willkommene Beute. Sie stellen sich, um ihre Jagd erfolgreich auszuüben, mit dem Kopfe gegen den Strom und schießen nun nach den Seiten hin, wo sie etwas wahrnehmen. Rasch nehmen sie an Größe und Stärke zu, wenn es ihnen glückt, reichliche Nahrung zu erhaschen. Die weniger reichlich genährten bleiben zurück; die stärkern stellen sich auch in

den stärksten Strom, wo ihnen mehr Nahrung zugeführt wird; die schwächern halten sich mehr außerhalb desselben.

Die Jungen der Forellenfamilie lassen sich deshalb nur schwierig unterscheiden, weil, wie eben angegeben, ihre Größe außerordentlich von dem mehr oder minder reichlichen Zuflusse der Nahrung abhängt, sodaß auch die kleinern Arten wohlgenährt in einem gewissen Alter größer sein können als diejenigen, welche später erst eine weit bedeutendere Größe erreichen. Ferner scheinen die Arten sehr verschiedene Wachsthumsnormen zu besitzen; sodaß z. B. die Bachforelle in ihrer ersten Jugend bei weitem schneller wächst als der Lachs. Auch die allgemeine Färbung gibt keinen sichern Anhaltepunkt; wenn man sagt, der Lachs sei braungelb, der Huchen grün, die Seeforelle braun, so ist dies nur bedingungsweise richtig. Ich habe unter derselben Brut, die von einem und demselben Pärchen herrührte, kaum gelblich gefärbte und dunkel braunschwarze Seeforellchen gesehen mit allen nur möglichen Schattirungen dazwischen. Endlich haben alle Forellen in der Jugend dunklere Querbinden, die bei den meisten Arten im Alter wieder verschwinden, im übrigen aber ziemlich ähnlich lassen. So muß man sich denn, solange die vorübergehende Färbung anhält, was bei den meisten Arten ein Jahr dauert, hauptsächlich an andere Charaktere des Baues halten. Der Lachs ist im



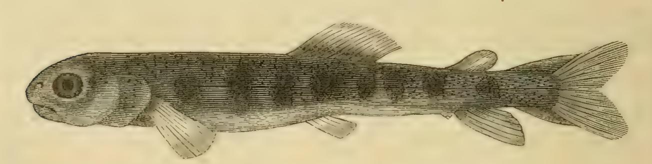
Vier Monate alter Lachs, $1\frac{1}{2}$ natürliche Größe.

Alter von vier Monaten ziemlich schlank, der Kopf etwas zugespitzt, die Schwanzflosse ausgeschnitten, der Rücken mit braunen, unregelmäßigen Flecken besetzt, die Flossen einfärbig; die Bach-



Bachforelle, vier Monate alt, 1 1/2 natürliche Größe.

und Seeforellen sind von kürzerm, gedrängterm Bau, der Kopf mehr rund, die Schwanzflosse kaum ausgeschnitten, die Rückenflosse



Zwei Monate alter Huchen, 1 1/2 natürliche Größe.

gefleckt und durchsichtig gerändert. Der junge Huchen unterscheidet sich augenblicklich durch seine lange, gestreckte Gestalt, die tief



Vier Monate alter Ritter, 1 1/2 natürliche Größe.

ausgeschnittene Schwanzflosse und durch kleine, runde, schwarze Flecken auf der Rückenfläche; der Ritter endlich läßt sich an dem kurzen gedrungenen Körperbau und den unregelmäßigen unterbrochenen Querbinden unterscheiden, welche sich dadurch wie eine Doppelreihe unregelmäßiger Flecken darstellen.

Feinde der Jungen.

Es ist begreiflich, daß die jungen Fische eine Menge von Feinden haben, die ihnen ganz besonders während der Ruheperiode nach dem Ausschlüpfen gefährlich werden. Zu den Raubfischen und Krebsen, deren ich früher erwähnte, gesellen sich nun auch eine Menge von fleischfressenden Insektenlarven, sowie die Wassersalamander und andere Thiere, namentlich Vögel, wie Bachstelzen und Wasseramseln. Jetzt mögen ihnen auch die Weißfische gefährlich werden, welche sie wie anderes Gewürm haschen. Wenn sie auch an sehr seichte, klare Stellen sich flüchten, wo sie besonders den Raubfischen leichter entgehen können, so ist es doch leicht begreiflich, daß stets nur eine geringe Zahl von Jungen durch alle diese Fährlichkeiten sich durchwindet, um zu einer Größe zu gelangen, welche einigermaßen das weitere Fortkommen verbürgt, und daß ein großer Theil der von den Fischen gelegten Eier auf die eine oder andere Weise zu Grunde geht. Es hält schwer, eine Berechnung über diesen natürlichen Abgang anzustellen; doch glaube ich nicht unter der Wahrheit zu sein, wenn ich annehme, daß von hundert gelegten Eiern der Forellen oder Lachse nur ein Junges das Alter eines Jahres in gewöhnlichen Verhältnissen erreicht.

Künstliche Zucht.

Welches ist nun die Aufgabe der künstlichen Fischzucht? Wahrlich nicht die, neues Material zu bereiten, denn dieses gibt die Natur in reichster Fülle; wohl aber gilt es, dieses Material zu benutzen, die Schädlichkeiten, welche ihm in der Natur drohen, abzuwenden und ihm diejenigen Stoffe in reichem Maße zuzuführen, deren es zu seiner Entwickelung bedarf. Es ist deshalb ein thörichtes Geschrei, wenn man sagt, man solle es so machen wie die Natur und nur so wie die Natur. Die Natur verliert wenigstens über 90 Procent des entwickelungsfähigen Materials, welches sie aufgehäuft hat; ihr Haushalt ist auf diesen verhältnißmäßigen Verlust berechnet; bei ihm bliebe ein etwa gleichmäßiger Bestand der Bevölkerung der Gewässer, wenn der Mensch nicht in denselben mit übermäßigen Zerstörungsmitteln eingriffe. Wir wollen aber auch den, dieser vermehrten Zerstörung entsprechenden Stoff erhalten und durch unser Verfahren der größtmöglichsten Menge dieses Materials das Leben zu sichern suchen. Freilich muß man dabei innerhalb der Grenzen bleiben, welche die natürlichen Bedingungen der Fortpflanzung und Entwickelung bieten, und sich darauf beschränken, die guten Chancen zu ver-

mehren, die schlechten möglichst zu beschränken. Dies hält leicht bei einigem Nachdenken und bei richtiger Anwendung des Erkannten, welche der erste Erfinder des Verfahrens, Jakobi, schon soweit geübt hat, daß seine Nachfolger meist nur von ihren selbständigen Verirrungen wieder zu dem Vorbilde zurückkehren konnten.

Künstliche Befruchtung.

Das Befruchtungsverfahren ergibt sich von selbst. Man mag einen Fisch außer der Laichzeit drücken wie man will, man wird höchstens den Darminhalt, aber weder Milch noch Rogen aus der hintern Oeffnung ausfließen sehen. In der Laichzeit dagegen braucht man den Fisch nur an den Ohren (Kiemen) in die Höhe zu heben, um Milch und Rogen hervortreten zu sehen. Streicht man den Fisch gelind und mit geringem Drucke vom Kopfe gegen den Schwanz hin, so schießen diese Stoffe im Strahle hervor; geschieht dies nicht, so ist eben die Laichzeit und die Reife der Eier noch nicht vollständig eingetreten und man setzt die Fische bis zu dieser Zeit wieder zurück in den Behälter. Anwendung von starkem Druck führt zu nichts und schadet nur den Fischen, die bei gehöriger Behandlung nicht im mindesten leiden und im nächsten Jahre wieder dienen können. Läuft eiterige Masse aus oder sind die Eier weißlich, so haben die Fische dieselben zu lange mit sich herumgetragen und die Eier sind nicht mehr befruchtungsfähig.

Zur Ausführung der Befruchtuug selbst wählt man die schönsten Exemplare. Bachforellen z. B. sollen wenigstens $^3/_4$ — 1

Pfund wiegen. Kräftige, gesunde Aeltern bedingen ja auch überall eine kräftige, gesunde Nachkommenschaft. Man nimmt ein Gefäß mit flachem Boden und schüttet darein soviel Wasser, daß es die Eier, die man befruchten will und deren Menge man leicht schätzen lernt, gerade bedeckt. Mehr Wasser würde die Milch zu sehr verdünnen, die Samenthierchen vertheilen und dadurch vielleicht die Befruchtung weniger vollständig machen. Das Wasser muß die geeignete Temperatur haben; für Forellen z. B. 5—8° des hunderttheiligen Thermometers; am besten nimmt man es — da man die Befruchtung gewöhnlich an dem Orte vornimmt, wo die Fische gefangen wurden — aus dem Flusse, Teiche oder Bache selbst, in dem sie laichen.

Nun hängt der Erfolg wesentlich von der Schnelligkeit der Operationen ab. Man faßt den Fisch, den man seiner Bürde entledigen will, an dem Kopfe, hält ihn dicht über das Gefäß



oder auch in dem Gefäße so fest, daß er das Wasser nicht berührt und es also mit dem Schwanze nicht schlagen kann, und drückt ihm sanft den Bauch von oben nach unten zusammen. Die Milch eines einzigen Männchens genügt, um die Eier von vier bis fünf Weibchen vollständig zu befruchten.

Viele Fische entleeren sich nicht mit einem male; zwei oder drei Tage nach der ersten Befruchtung geben die Forellenweibchen noch einige Eier. Bei den Männchen füllen sich die Hoden sehr schnell wieder mit Milch, sodaß man mit einem und demselben Männchen, das scheinbar ganz entleert war, einige Tage später wieder aufs neue befruchten kann.

Das Wasser nimmt eine milchige Trübung an. Können mehrere Arbeiter zu gleicher Zeit operiren, so ist es am besten, Eier und Milch von Weibchen und Männchen gleichzeitig in das Wasser auszustreichen. Ist der Operateur geübt und sind die Fische nicht zu groß, sodaß die Manipulationen mit großer Schnelligkeit sich abwickeln, so thut er am besten, aus den oben angeführten Gründen zuerst die Milch, dann die Eier in das Wasser abzustreichen. Erfordert aber die Operation bei geringerer Uebung oder beim Behandeln großer und schwerer Fische einige Zeit, so ist es rathsamer, erst die Eier und dann die Milch in das Gefäß abzustreichen. Man rührt mit der Hand oder einem Löffel das Wasser ein wenig untereinander, um Eier und Milch vollständig miteinander in Berührung zu bringen, und läßt dann das Ganze etwa eine Stunde in einer Temperatur stehen, die derjenigen des Wassers, in welchem die Fische leben, etwa gleichkommt. Die Befruchtung ist nun vollendet, vollständiger als in der Natur, und die Wahrscheinlichkeit ist somit vorhanden, daß auch der größte Theil der Eier sich entwickeln werde.

Bebrütung.

Nun folgt die Bebrütung, auf welche der Fischzüchter alle Aufmerksamkeit wenden muß und bei welcher er die schon erwähnten Bedingungen, angemessenen Wärmegrad des lufthaltigen Wassers und Schutz vor Feinden, in reichem Maße zu gewähren hat. Am delicatesten in jeder Beziehung sind die Fische aus dem Forellengeschlecht; sie verlangen das reinste Wasser, so lufthaltig als möglich und deshalb öftern Wechsel desselben. Die Bedingungen, welche für sie maßgebend sind, werden allen andern zugute kommen. Man wird also benutzen, was man eben hat: den Strahl eines laufenden Brunnens, den Strom eines Bächleins oder Flusses, selbst das reine Wasser eines Sees oder Teiches, wenn man auch hier für einige Bewegung sorgt. Je mehr Wechsel reine Luft haltenden Wassers, desto besser für die Entwickelung. Jeder wird sich hier nach seiner Decke strecken und die vorhandenen Hülfsmittel bestmöglichst benutzen.

Sodann handelt es sich um den Schutz vor Feinden. Die Raubfische, Krebse und Insekten, die in dem Wasser sind, werden leicht durch Gitter aus Metalldraht, durch Siebe oder ähn=

liche Apparate abgehalten. Die mikroskopischen Keimkörper des schmarotzenden Schimmels aber, der die Eier so leicht zerstört und der so schnell von einem Ei dem andern sich mittheilt, die lassen sich durch kein Sieb und keine Filtrirmaschine abhalten. Darum ist es nöthig, die Eier so zu placiren, daß man sie beständig durchmustern und die angesteckten oder verdorbenen, welche sich durch weiße Trübung auszeichnen, unmittelbar entfernen kann. Am besten geschieht dies mit einem kleinen federnden Zängelchen, mit einer Pincette, mit welcher man ein- oder zweimal des Tages die Eier durchmustert und unbarmherzig jedes Stück entfernt, das nur eine geringe Spur von Verderbniß, nur eine geringe weiße Trübung entdecken läßt. Da auch das reinste Wasser ohne gehörige Filtrirung gewöhnlich feine Theile in der Ruhe absetzt, so wird man gutthun, die Eier täglich von diesem Ueberzuge, der sich bildet, durch Ueberfahren mit einem feinen, weichen Dachspinsel zu reinigen; denn in dem Niederschlage, der sich bildet, lauert häufig der gefährlichste Feind, der erwähnte Schimmel.

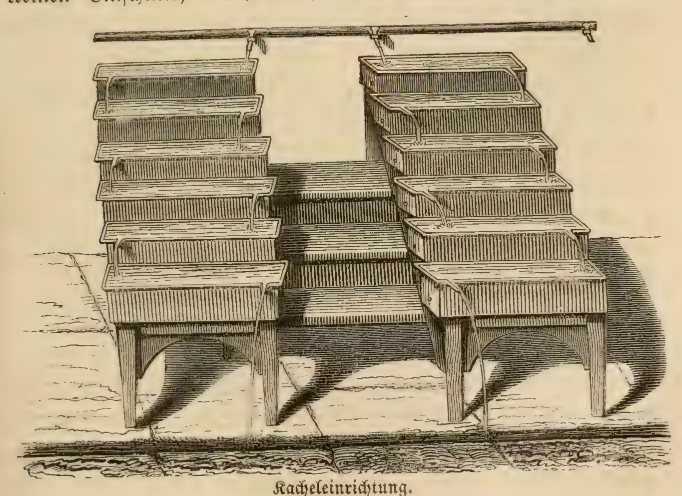
Aber die Apparate? höre ich fragen, und ich antworte: Jeder Apparat ist gut, der so eingerichtet ist, daß er reichlichen Wechsel des Wassers und vollkommene Zugänglichkeit der Eier gewährt, sodaß der Wärter täglich sämmtliche Eier beschauen und mit Leichtigkeit die verdorbenen wegnehmen kann. Domänenpachter Knoche zu Coverden in Kurhessen disponirt über eine laufende Quelle; hören wir, wie er es macht:

„Zum Brutkasten benutze ich einen steinernen Kumpf von sieben Fuß Länge, zwei Fuß Breite und einem Fuß Tiefe; es befindet sich darauf ein hölzerner Deckel, welcher genau eingefalzt und mit einem Schlosse versehen ist. Auf dem einen schmalen Ende des Deckels ist ein Rahmen aufgenagelt, dessen Länge die Breite des Deckels, zwei Fuß, einnimmt und der vier Zoll breit und vier Zoll hoch ist. Innerhalb des Rahmens sind mehrere Löcher in den Deckel des Kastens gebohrt, um das von oben hinein-

geleitete Wasser zu vertheilen. Um Unreinlichkeit abzuhalten und das Eindringen schädlicher Insekten zu verhindern, ist über den Rahmen ein Stück grobes Leinen genagelt, durch welches das Wasser, ehe es in den Rahmen gelangt, durchseihen muß. Innerhalb des Brutkastens ist noch ein durchlöchertes Kästchen angebracht, wodurch das hineinfallende Wasser noch mehr vertheilt wird und so ruhig in den Brutkasten fließt. Auf der entgegengesetzten schmalen Seite des Brutkastens sind sechs Zoll über dem Boden zwei viereckige Löcher angebracht und mit einer engdurchlöcherten Blechplatte versehen, wodurch das im Kasten befindliche Wasser einen dem Zufluß gleichen Abfluß erhält. Der Brutkasten steht etwas vertieft ganz in der Nähe einer Quelle, das Quellwasser ist durch einen Damm einen Fuß hoch aufgestaut und fließt seitwärts des Brutkastens ab. Durch den Damm wird ein etwa 1½ Zoll weites Rohr gesteckt und so gerichtet, daß der durchfließende Wasserstrahl gerade auf die über den Rahmen genagelte Leinwand fällt und durch diese in den Rahmen und weiter in den Brutkasten gelangt. Der Brutkasten wird drei Zoll hoch, mit reingewaschenem groben Sande oder Grand angefüllt und Wasser darauf gelassen, welches vermittels der Abflußlöcher nur drei Zoll hoch auf dem Grundboden zu stehen kommt. Der Wasserzufluß wird eingestellt und der befruchtete Laich, welcher, wie oben angegeben, drei Stunden gestanden hat, behutsam in den Kasten geschüttet und so vertheilt, daß sich die Eier nicht berühren. Die Vertheilung geschieht am besten mit einer Federfahne, womit man das überstehende Wasser bewegt; jedoch dürfen die Eier selbst nicht berührt werden. Der Brutkasten wird hierauf zugedeckt und bleibt nun zwölf Stunden ruhig stehen; nach dieser Zeit wird das Wasser durch das erwähnte Zufluchtsrohr aufgelassen und dieser Zufluß sechs Wochen lang gleichmäßig erhalten."

Der Sand oder Kies, an dem auch der erste Forellenzüchter, Jakobi, sowie viele seiner Nachfolger zur Einrichtung eines Lager-

bettes für die Eier festhalten, ist eine durchaus unnöthige Zugabe und erschwert nur die Behandlung der Eier, die auf dem Boden eines Tellers oder eines steinernen Trogs ebenso weich ruhen. Ich will hier noch einige Abänderungen des Verfahrens erwähnen, von welchen einige unter meinen Augen von meinen Freunden, den Doctoren Mayor und Duchosal in Genf, angewendet wurden, um zu zeigen, wie man sich nach den Umständen richten kann. Zu einigen Brutversuchen wurde das gewöhnliche Trinkwasser benutzt, welches durch eine Maschine aus der Rhone in große Behälter gehoben wird, aus denen es sich durch Röhrenleitungen in der ganzen Stadt vertheilt. Unter einer Bleiröhre, die einen Wasserstrahl von Fingerdicke leitete, hatte man ein kleines Gerüst aufgestellt, welches staffelförmige Stufen hatte, ganz so wie die Gerüste, auf welche man Blumenstöcke stellt. Die Eier wurden in länglich viereckige, irdene Kacheln gethan, die man auf den Staffeln aufstellte. Jede Kachel hatte vorn einen kleinen Einschnitt, durch welchen ein Röhrchen das Wasser auf

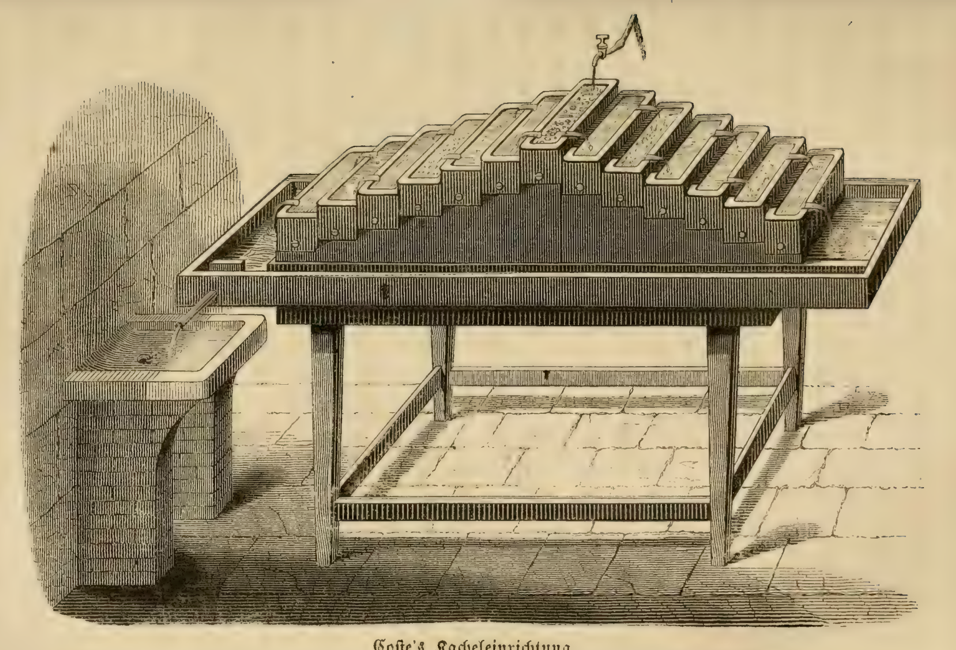


Kacheleinrichtung.

die Kacheln der nächsten Staffel leitete, sodaß in der Kachel selbst das Wasser nur einen Zoll hoch stand. In die Leitungsröhre, die über dem ganzen Gerüst der Länge nach hinlief, wurden soviel Löcher gebohrt, als Kacheln in der ersten Reihe aufgestellt waren. Jede dieser Kacheln, die etwa einen Quadratfuß Oberfläche hatten, erhielt so einen beständigen Wasserstrom von höchstens einer Linie im Durchmesser. Die Kacheln der zweiten Staffel erhielten ihren Bedarf von denen der ersten u. s. w. Die Eier kamen überall gleich gut aus, doch brauchten die in den untern Kacheln etwas mehr Zeit, um zur Entwickelung zu gelangen.

Es versteht sich von selbst, daß man die Apparate dieser Art auf die mannichfachste Weise modificiren kann und daß derjenige der beste ist, welcher die leichteste Uebersicht der Eier und das meiste frische Wasser bietet. Der nebenstehende Apparat, welchen Herr Coste in dem Collège de France aufgestellt hat, ist dem vorhergehenden zwar durch größere Raumersparniß überlegen, steht ihm aber deshalb nach, weil die untern Kacheln erst solches Wasser erhalten, das durch eine größere Menge von obern Kacheln gelaufen ist.

Die vollkommenste Bruteinrichtung, die ich bis jetzt gesehen, besteht in dem großen Etablissement bei Hüningen, eine gute halbe Stunde von Basel. Mehrere Quellen von etwa 9 ° constanter Temperatur speisen die im Hauptgebäude und in einem großen Nebengebäude eingerichteten Apparate, in welchen Millionen von Eiern ausgebrütet werden können. Eine Turbine, welche vom benachbarten Kanale aus getrieben wird, hebt das Quellwasser zu der nöthigen Höhe, um es über die Apparate ausströmen zu lassen. Theilweise bestehen diese aus staffelförmig aufgestellten Kacheln, theilweise aber sind es auch mit weißen Ofenkacheln cementirte Kanäle, etwa zwei Fuß breit, durch welche das Wasser in starkem Strome fließt, nachdem es vorher durch ein mit grobem Kies gefülltes Becken geleitet und gewissermaßen filtrirt wurde. Die



Coste's Kacheleinrichtung.

Kanäle sind in bequemer Höhe über dem Boden, etwa einen Fuß tief und ihr Grund mit reinem Kies belegt. An den Wänden befindet sich in einem Niveau von einigen Zollen unter der Wasserfläche jederseits eine Längsleiste zur Unterstützung von kleinen flachen Hürden, die so lang sind als der Kanal breit ist und deren Breite etwa einen halben Fuß, die Höhe des Rahmens drei Zoll beträgt. Der Boden dieser Hürden oder Rahmen, die von Holz sind und beiderseits eine Handhabe besitzen, wird von dünnen Glasstäben gebildet, die so weit auseinander stehen, daß die Eier gerade auf den Zwischenräumen aufruhen und nicht durchfallen. Man nimmt also die Weite je nach der Größe der Eier, die man ausbrüten will. Die Glasstäbe sind in kleine untere Einschnitte des Bodens eingelassen und durch Bleiriemen, die man herumbiegt, festgehalten. Man setzt die Rahmen auf die Leisten des Kanals, die so hoch sind, daß sie nur von etwa einem Zoll Wasser überdeckt sind, und vertheilt die Eier darauf. Diese liegen nun in Reihen, lassen sich leicht untersuchen, sind überall vom Wasser umspült und außerdem zeigt sich noch der besondere Vortheil, daß die oben ausgekrochenen jungen Fische zwischen den Glasstäben hindurchschlüpfen können, während die leere Eihülle auf dem Rahmen zurückbleibt. Man ist dadurch jeder weitern Manipulation enthoben und kann die jungen Fischlein in demselben Kanale lassen, bis sie den Dottersack verloren haben. Es gehört indeß zur Herstellung einer solchen Einrichtung viel Wasser und viel Raum, und nur wer über beides gebieten kann, wird wohlthun, sie anzunehmen.

Um zu zeigen, wie man sich nach den Verhältnissen richten kann, erwähne ich hier noch eines Apparats, den meine Freunde in dem Strome der Rhone selbst aus dem Grunde sich construirten, weil sie über keine angemessene Röhrenleitung disponirten. Man nahm hier tiefere irdene Gefäße mit flachem Boden, um gegen etwaige Unfälle gesichert zu sein, und bohrte einen Zoll

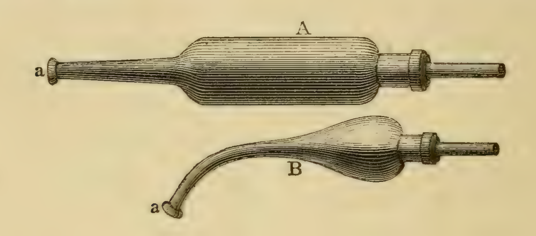
hoch über dem Boden rundherum Oeffnungen hinein, die dem Wasser freien Durchstrom gestatteten. Diese Gefäße setzte man in kleine Flöße, die man aus ein paar Latten zusammennagelte, ein, bedeckte sie leicht, damit von oben nichts hineinfiele, und ließ sie so auf dem Strome schwimmen. Man hat auch hier den Vortheil, die kleinen Flöße an dem Seile leicht herbeiziehen und die Eier auf diese Weise nach Belieben durchmustern zu können. Auch diese Versuche gelangen in genügendster Weise. Die Kiste, welche Jakobi vorgeschlagen hat, die Geflechte von Weiden oder von Draht, welche von andern benutzt wurden, führen ebenfalls nur zu dem nämlichen Resultat. Doch sind alle diese Apparate im ganzen durchaus nicht leicht zu handhaben und deshalb weit weniger vortheilhaft als Glasrahmen, oder Gefäße, oder Kacheln mit glattem Boden, die so aufgestellt sind, daß man stets mit Leichtigkeit die Eier herausnehmen und sogleich sehen kann, ob eins oder das andere derselben verdorben ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Reinheit des Wassers. Man vermeide also, soviel wie möglich, metallene Gefäße, die demselben stets Oxyd mittheilen; man filtrire Wasser, die Schlamm führen, durch Schichten von Kies und Sand, und erhalte einen ziemlich starken Strom, um fernern Absatz zu verhindern. Vor dem Absatz der mikroskopischen Organismen, welche bräunliche oder grünliche Schleimüberzüge bilden, schütze man durch Aufstellung der Apparate in dunkeln Räumen oder durch Bedecken der Kanäle.

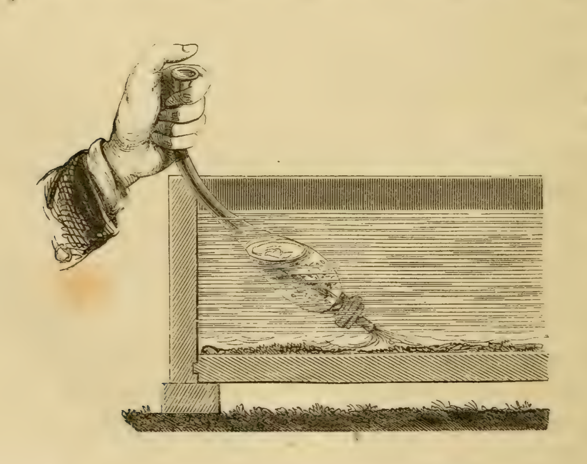
Während der ganzen Brutzeit ist weiter nichts zu thun, als für ungestörten Zustrom des Wassers zu sorgen und anfangs täglich, dann aber von Zeit zu Zeit die verdorbenen Eier auszulesen. Man hüte sich vor jeder unnöthigen Beunruhigung der Eier in der ersten Zeit nach der Befruchtung. Ist der Brutapparat so eingerichtet, daß man leicht und bequem zu den Eiern gelangen kann, so wird man in den ersten Zeiten höchstens eine Stunde täglich zu thun haben, um etwa 100000 Eiern die

nöthige Sorgfalt angedeihen zu lassen, und später vermindert sich diese Arbeit noch. Mann kann also wol nicht sagen, daß das Geschäft ein zeitraubendes sei.

Wird es nöthig, die Eier oder auch eben ausgeschlüpfte Junge von einem Orte zum andern zu übertragen, so bedient man sich am besten einer geräumigen, gekrümmten B oder geraden A Pipette, deren obere Oeffnung a man mit dem Daumen bequem verschließen kann.



Man drückt den Daumen auf und führt nun das Ende unter dem Wasser bis in die Nähe der Eier oder der ruhig lie-



genden Jungen. Jetzt hebt man den Daumen auf: ein Wasserstrom, der um so stärker ist, je tiefer das Wasser, dringt ein, reißt Eier und Junge mit sich, die man dann heraushebt, indem man die Oeffnung aufs neue mit dem Daumen schließt.

Sorge für die Jungen.

In den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen und solange die Jungen noch den Dottersack besitzen (eine Periode, die bei den Barschen, Hechten, Karpfen nur sehr kurz, bei den Forellen aber fast solange dauert wie die Perioden der Entwickelung im Ei), in dieser Zeit, sage ich, hat der Fischzüchter nur wenig zu thun. Gut ist es, wenn er seine Brut in größere Räume bringt, wenn er z. B. in dem laufenden Brunnen einen längern Trog, der ein bis zwei Fuß hoch Wasser hält, der Brut überläßt, damit diese von Zeit zu Zeit sich tummeln könne. Hat man viele Fische, wie z. B. in einer wirklichen Fischzuchtanstalt für ein ganzes Land, so wird man ein System flacher Kanäle anlegen, durch welche der Wasserstrom hindurchdringt, und diese mit flachen Ziegeln, Backsteinen oder anderm Material innerlich so auskleiden, daß keine Wasserpflanzen sich an den Wänden und an dem Boden festsetzen, diese vielmehr überall glatt und vollkommen rein erscheinen; denn diese Pflanzen sind die Schlupfwinkel aller derjenigen Thiere, welche den noch unbehülflichen Jungen feindlich nachstellen: der Insektenlarven und Flohkrebse, der Grundeln und

der kleinen Fische, die etwa ein Jahr alt sind und sich gierig zu dieser Zeit von jüngerer Brut nähren. Den Raum, welchen die noch bedotterten Jungen nöthig haben, kann man etwa auf das Sechsfache desjenigen berechnen, der für die Eier nöthig ist; im übrigen sind die Sorgen ganz dieselben wie für die Eier.

Die Jungen bleiben, solange der Dottersack sich noch zeigt, bei dieser Hungerdiät in den Gefäßen oder Räumen, welche man ihnen angewiesen hat. In größern Flüssen, Teichen und Seen, wo man das Wasser nicht nach Belieben leiten kann, sondern durch schwimmende Apparate die Gefäße, welche das Wasser enthalten, ersetzen muß, wird man sich am besten der Brutkiste von Jakobi bedienen. Diese ist ein langer Kasten von beliebiger Breite und Länge und etwa einem Fuß Tiefe, der oben starke Deckel hat, um nach den Jungen sehen zu können, und vorn und hinten Oeffnungen, die mit feinen Metallgittern verschlossen sind, sodaß die Jungen nicht entschlüpfen können. Man beschwert den Boden der Kiste so, daß sie in dem Wasser schwimmt, und richtet sie in der Art, daß der Strom auf der einen Seite herein-, auf der andern hinausgeht. Eine Kiste von sechs Fuß Länge und zwei Fuß Breite hat genügenden Raum für 6000 Junge. In stehendem oder sehr langsam fließendem Wasser muß man die Dimensionen etwas größer nehmen und durch öfteres Hin- und Herziehen der Kiste an dem Seile, welches sie an dem Ufer befestigt, den Wechsel des Wassers zu bewerkstelligen und den mangelnden Strom zu ersetzen suchen.

Die schwierigste Zeit für den Fischzüchter beginnt, sobald das Junge seinen Dottersack verzehrt hat, was bei den Bachforellen gewöhnlich sechs Wochen, bei dem Lachs acht bis zehn Wochen nach dem Ausschlüpfen stattfindet. Die Thierchen wollen nun ernährt sein, aber sie wollen eine Nahrung, die wenigstens den Schein des Lebens bietet und die zugleich hinlänglich klein ist, um von ihnen bewältigt werden zu können. Sie bedürfen nun

8*

eines größern Raumes, um sich bewegen zu können, und, wie ich schon oben anführte, sucht sich bald jedes Fischchen sein Jagdrevier, in welchem es sich vorzugsweise aufhält und wo es nach kleinen Thierchen jagt. Die Schalenkrebse und Krebsflöhe, eben ausgekrochene Larven kleiner Insekten, wie Schnaken, Mücken und Florfliegen, ganz junge Regenwürmer und Wasserschlängel sind nun ihre wesentliche Nahrung. Es ist wahr, man kann diese Nahrung in großen Mengen herbeischaffen; Bäche und Tümpel strotzen davon; aber man möge es doch einmal versuchen, einige tausend Fischlein auf diese Art zu nähren, und man wird sehen, daß eine Sache, die im kleinen sehr wohl ausführbar ist, sich im großen deshalb nicht durchführen läßt, weil sie zuviel Arbeitskraft verlangt und auch das Material um so schwieriger herbeizuschaffen ist, je mehr man davon haben muß. Disponirt man über genügenden Raum, so kann man sich freilich helfen. Domänenverwalter Knoche z. B. bringt die Fischlein in einen zuvor gehörig gereinigten Teich, welcher Zufluß von Quellwasser hat, und findet nach einem Jahre, wo sie dann sechs Zoll lang geworden sind, etwa die Hälfte davon wieder. Die andere Hälfte ist entweder entwichen oder umgekommen. Die Fischlein waren auch während dieses ganzen Jahres hinsichtlich ihrer Nahrung auf ihre eigene Industrie angewiesen und allen Schädlichkeiten ausgesetzt, die ihnen in einem Teiche drohen können. Noch besser als ein Teich würde für Forellen namentlich ein vielfach hin- und hergeschlungener Bach sein, dessen Ufer den Wasserpflanzen, die zur Aufzucht der kleinen Thierchen nöthig sind, hinlänglichen Raum zur Entfaltung bieten. Ueberall also, wo man Raum genug hat und über die gehörigen Summen disponiren kann, um verschlungene, mit reinem Wasser gespeiste Bäche oder Brutteiche anzulegen, wird man dies Verfahren auch, trotz der 50 Procent Verlust, vorziehen, da man Arbeit, Mühe und Kosten spart und leicht den Abgang durch vermehrte Befruchtungen ersetzen kann.

Man wird leicht zu bemerken Gelegenheit haben, daß die stärksten Jungen sich auch stets in den stärksten Strom stellen, der am meisten Nahrung zuführt, und daß sie im Verhältniß weit schneller wachsen als die schwächern, die sich mit dem Abfall von der Herren Tische ernähren müssen.

Wo aber die Lokalitäten zu solchen Einrichtungen noch nicht passend sind, wo man sich mit wenigem Wasser, künstlichen Kanälen und Gefäßen behelfen muß, da ist allerdings auch eine Auffütterung nöthig, die übrigens der in Teichen und Gräben gehaltenen Brut auch durchaus nicht schadet, und hier können dann Abfälle von Schlachthäusern und Schindereien mit Nutzen verwandt werden. Kleine Forellen und Lachse stürzen mit großer Gier auf geronnenes Blut, besonders wenn man dieses durch eine Spitze treibt, sodaß es ein wurmähnliches Ansehen erhält. Wir fanden bei jungen Seeforellen den Magen nach der Fütterung mit solchem Blute strotzend angefüllt. Indessen hat das Blut in kleinern Räumen und wenig stark strömenden Gewässern den Uebelstand im Gefolge, daß es sich im Wasser zertheilt und auf dem Boden einen schleimigen, faulenden Ueberzug bildet, der Tausenden von jungen Forellen namentlich den Tod durch die Verderbniß des Wassers bringen kann. Man wird deshalb Abfälle von Fleisch aus der Küche, Fleisch von Fröschen, von gefallenen Thieren, von werthlosen Weißfischen, die man an manchen Orten in Menge haben kann, dem geronnenen Blute vorziehen, da diese Dinge ebenfalls, besonders dann gierig verzehrt werden, wenn man durch Kochen die Fasern gehörig getrennt, dann das Fleisch scharf getrocknet und endlich das Ganze im Mörser oder durch eine Raspel klein zertheilt hat. Das gekochte und getrocknete Fleisch, welches man auf diese Weise den Fischen auf das Wasser streut, theilt sich beim Untersinken in feine Faserchen, welche wie Würmer aussehen und begierig gehascht werden. In Hüningen erzählten mir die Wärter, daß sie mit

Vortheil einfach getrocknete und geraspelte Frösche in dieser Weise verwendeten.

Man hat auch vorgeschlagen, zur Ernährung der jungen Fischlein andere Fischarten zu verwenden, deren Brut man ebenfalls künstlich züchten solle, und dies namentlich im Hinblick auf die Fische des Forellengeschlechts, welche man doch bei der künstlichen Züchtung vorzugsweise in das Auge faßt. Aber hier bietet sich eine Schwierigkeit, die man nicht hinlänglich berücksichtigt hat. Es ist wahr, die jungen Lachse und Forellen stürzen sich mit großer Gier auf eben ausgeschlüpfte Hechtlein und verschlingen dieselben mit Leichtigkeit, und da der Hecht im März laicht, seine Jungen im April schon ausgeschlüpft sind und die Forellen sich dann gerade in der Periode befinden, wo sie nach Verlust des Dottersacks lebhaft jagen, so ist diese Art der Fütterung, die den natürlichen Verhältnissen entspricht, besonders da anwendbar, wo man in kleinern Verhältnissen arbeitet. Zur Fischzucht im großen aber läßt sich die Anzucht des Hechts als Nahrung für die Forellen nur dann verwenden, wenn man ganz vollkommen geschützte und getrennte Bäche hat, in welche nur junge Brut kommt und die man nach vollendeter Jahreszucht und Ueberpflanzung der Jungen durchaus leeren, trockenlegen und von allen überbleibenden Thieren säubern kann. Ist dies nicht möglich, so muß man von Ernährung durch junge Hechtlein gänzlich abstrahiren; denn dann ist es unmöglich, jedes Eckchen der größern Gräben und Teiche so zu durchmustern, daß nicht einige Hechtlein der Zerstörung entgehen und dann im nächsten Jahre wie reißende Wölfe unter der Schafheerde sitzen. Bei unsern Versuchen in der Rhone war es einigemal einigen jährigen Barschen gelungen, in das Bassin einzudringen, in welchem wir unsere Brut hielten und das etwa sechs Fuß tief, zwölf Fuß breit und zwanzig Fuß lang war. Ehe wir diese Feinde noch gewahrten und einfangen konnten, hatten sie eine schauderhafte

Verwüstung unter der Brut angestellt. Man hat den Rath gegeben, Weißfische als Nahrung anzuzüchten. Aber hier tritt der üble Umstand ein, daß dieselben erst im Sommer laichen, sodaß die jungen Forellen und Lachse gerade zu der Zeit ohne Nahrung sein würden, wo sie deren am meisten bedürftig sind und wo sie am schwierigsten zu haben ist, nämlich in den ersten Frühlingsmonaten. Zu dieser Zeit aber laichen nur solche Fische, wie Hecht und Quappe, deren Abkömmlinge, sobald sie einmal ein Jahr alt geworden, für Eier und Brut die gefährlichsten Feinde sind. Nichtsdestoweniger wird die Anzucht der kleinern Weißfische, der Ellritzen, Göbel, Döbel, ja selbst der Barsche bei größern Züchtereien von wesentlichem Nutzen sein, da man auf diese Weise den jungen Forellen, sobald sie einmal ein Jahr alt sind, leicht und kostenlos genügende Nahrung verschaffen kann. Alle Arten Weißfische sind weder den Eiern noch den Jungen in hohem Grade gefährlich; sie nehmen auch den ältern keine Nahrung hinweg und können deshalb vortrefflich zur Besetzung der größern Forellenteiche und Forellenbäche verwendet werden. Froschlaich, den man mehrmals vorgeschlagen, rühren Forellen nicht an; er ist also ganz untauglich zur Ernährung; erst jährigen Fischen kann man junge Kaulquappen (Roßnägel) bieten.

Ueber das Wachsthum der jungen Fische scheint man noch vielfach irrige Meinungen zu hegen. Der Verfasser eines Aufsatzes über künstliche Fischzucht in der Cotta'schen „Vierteljahrsschrift" (1856, Heft I.) führt einige, einer schottischen Quelle entnommene, höchst fabelhaft klingende Beobachtungen, wonach im Tay gezogene Lachse, die man, eine Unze schwer, ins Meer entließ, nachdem man sie gezeichnet hatte, nach zwei Monaten 5—5½ Pfund schwer zurückgekehrt seien. Man muß einen schottischen Humbugsmuth haben, um so etwas in die Welt hinauszuposaunen, und der Verfasser hat wohl recht, diese Angaben in Zweifel zu ziehen. Zu ihrer Beurtheilung setze ich die

Resultate von Wägungen her, die ich meinem Freunde Dr. Mayor verdanke, der sie an Seeforellen machte, die in einem geräumigen, in die Rhone hinausgebauten Becken reichlich gefüttert wurden und deren Wachsthum, wie vergleichende Versuche zeigten, mit demjenigen der zugleich aufgezogenen Rheinsalmen, sowie der in der freien Rhone sich selbst ernährenden Forellchen gleichen Schritt hielt.

„Sechzig Eier von Seeforellen wiegen eine Viertelunze; es gehen also 3840 Eier aufs Pfund. Ein Ei wiegt $2^2/_5$ Gran. Eine Seeforelle von sechzehn Pfund enthält etwa vier Pfund, also 15360 Eier. Da man bei Genf an der (weiter unten erwähnten) Reuse die Fische erst nach dem Laichen fängt, wenn sie wieder in den See zurückkehren (sie sind deshalb nicht minder als schmackhaft bekannt), so kann man die Zahl der jährlich in der Rhone gelegten Eier auf drei Millionen berechnen."

„Die eben ausgekrochene Seeforelle wiegt $2^1/_3$ Gran, etwas weniger als das Ei. Während sechs Wochen, wo der Dottersack allmählich aufgesaugt wird, bleibt dies Gewicht stationär. Die spätere Zunahme erhellt aus folgender Tabelle:

Datum der Wägung.	Zahl der Tage nach dem Ausschlüpfen.	Gewicht in Granen.	Länge.	
28. Mai	77	8	24	Millimeter.
6. Juni	86	15	—	—
18. Juni	98	18	—	—
13. Aug.	154	66	—	—
1. Sept.	173	67	—	—
21. Sept.	193	95	8	Centimeter.
15. Oct.	217	146	—	—
24. Nov.	257	151	—	—
3. Dec.	268	160	12	»

„Im Herbst 1854 wurden in der freien Rhone Seeforellen von achtzehn Centimeter Länge und zwei Unzen Gewicht gefangen, die offenbar Forellen vom vorigen Jahre, also achtzehn Monate alt waren."

„Zweijährige Seeforellen, ebenfalls in der Rhone an demselben Ort im Frühjahr 1855 gefangen, hatten 21 — 22 Centimeter Länge und $2^1/_3$ — $3^1/_3$ Unzen Gewicht."

„Die in der freien Rhone gefangenen Forellchen sind weder größer noch schwerer als die im Bassin erzogenen. Doch finden sich auch bei den letztern große Schwankungen im Gewicht, je nach der Nahrung, welche die Fischlein fanden. So wurde am 24. Nov. eine besonders kleine gefangen, die nur vierzig Gran wog und doch demselben Brutschwarme angehörte wie die übrigen Forellen von etwa 150 Gran."

In der zweiten Ausgabe seiner „praktischen Anleitung zur künstlichen Fischzücht" gibt Herr Coste folgende Tabelle des Längenwachsthums im Metermaße:

Alter.	Huchen.	Seeforelle.	Lachs.	Bachforelle und Ritter.
Beim Auskriechen	0,020	0,018	0,018	0,015
1 Monat	0,032	0,026	0,024	0,020
3 Monate	0,065	0,040	0,035	0,030
6 Monate	0,150	0,080	0,070	0,064
1 Jahr	0,270	0,160	0,140	0,125
28 Monate	0,600	0,340	0,300	0,250.

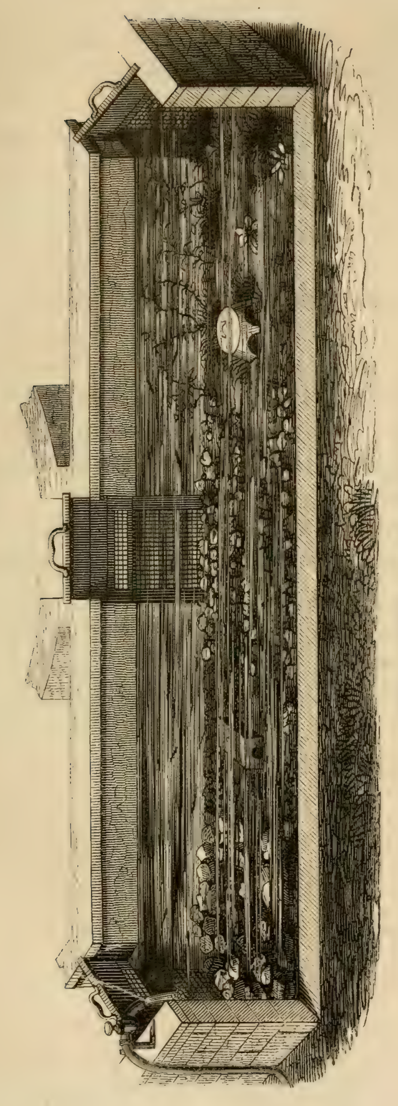
Wie man sieht, sind die Zahlen Coste's, was die Seeforelle betrifft, für das spätere Alter bedeutender als die Mayor's. Allein, und dies mögen die Fischzüchter sich wohl merken, alles hängt hier von den günstigen Bedingungen der Ausbildung, von Nahrung, Wasser und andern noch nicht genauer ergründeten

Umständen ab. Bei meinem Besuche in Hüningen im Januar dieses Jahres sah ich in demselben Bächlein, in demselben Schwarme jähriger Forellen, also ganz in denselben Verhältnissen, Fischlein, die um das Doppelte größer waren als andere.

Nicht minder ist es evident, daß die Fische besser oder schlechter prosperiren, je nachdem die Verhältnisse, unter welchen sie aufwachsen, den natürlichen mehr oder minder angepaßt sind. Die etwa drei Fuß breiten, im Winter kaum einen Fuß tiefen Gräben, in welchen Hüningen seine Fischlein aufzieht und in denen ich jährige und zweijährige Forellen, Seeforellen, Lachse und einen zweijährigen Huchen sah (einen einzigen!), werden durch Quellen von 10° constanter Temperatur gespeist. Die Bachforellen kommen vortrefflich darin fort, die Seeforellen weniger; die Lachse sind erbärmliche Zwerge — im zweiten Jahre kaum so groß als die Bachforellen im ersten. „Sie gerathen gewiß nicht im Quellwasser", sagte mir der Wärter; „wir müssen versuchen, die Lachse in Gräben zu ziehen, welche vom Kanale aus mit Rheinwasser gespeist werden."

Bei der Aufzucht in künstlichen Gräben und Becken wird man stets die größte Sorge für Reinlichkeit tragen und übrigens wohlthun, den Fischlein in ähnlicher Art, wie in dem nebenstehenden Holzschnitte eines Beckens im Collège de France dargestellt ist, größere Kiesel, Sand und hohle, aus Thon gebrannte Deckel hinzustellen, unter welche sie schlüpfen können. In natürlichen Bächen siedeln sich bald Pflanzen an, unter welchen die Forellen sich gern verbergen, um aus dem Versteck auf die Beute hervorzuschießen; auch kann man auf hölzernen Rahmen oder Weidengeflechten, die auf der Oberfläche schwimmen, Wasserpflanzen, wie z. B. Bachbungen, Brunnenkressen und ähnliche Gewächse leicht ansiedeln.

Jedenfalls ist hier, in der Behandlung des ersten Jahres, noch die schwache Seite der künstlichen Fischzucht, und gehört von



Fischzuchtbecken im Collège de France.

Seite der Züchter noch vielfache Aufmerksamkeit und Nachdenken dazu, um die Bedingungen des Gedeihens einer jeden Art festzustellen.

Die weitere Besorgung der Zucht, sobald sie einmal über ein Jahr alt ist, werden wir hier nicht weiter besprechen, da sie gänzlich in die Teichwirthschaft und ähnliche Zweige gehört, über die wir einen Anhang geben. Sobald die Fischzucht als wirkliche Industrie zum Nutzen betrieben werden soll, so wird dann eine Reihe von Teichen oder Flußabtheilungen nöthig, wo bis zu dem Alter, in welchem man die Fische verkaufen will, die Zucht eines jeden Jahres gesondert gehalten werden muß. Dies ist eine unerläßliche Bedingung; denn gerade diejenigen Fische, auf welche es vorzüglich ankommt, schonen ihresgleichen nicht, sobald sie dieselben bewältigen können. Der Hecht fällt ohne Bedenken über ein jüngeres Thier derselben Gattung her, und der Huchen, der Lachs, die Forelle zeigen durchaus ähnlichen Appetit.

Nachdem wir so die Verfahrungsweisen der künstlichen Fischzucht und die Gründe dazu dargelegt haben, müssen wir noch einige Fragen beantworten, welche im Interesse dieser Industrie gestellt werden können.

III.

Praktisches.



Welche Fische soll man züchten?

Wenn es sich einmal darum handelt, Geld anzulegen, Zeit und Mühe aufzuwenden, so ist es auch klar, daß man hierfür den größtmöglichen Gewinn suchen soll. Man wird also diejenigen Fische zu züchten suchen, die gerade in der Gegend am geschätztesten sind, die den höchsten Preis haben und deren Zucht auch den Lokalitäten entspricht. Man wird aus fernen Gegenden, wenn dies möglich ist, diejenigen Fische einzuführen trachten, welche größern Vortheil versprechen als die einheimischen. Ganz passende Regeln hier aufzustellen wird deshalb kaum möglich sein. Die Fischer von Commachio, die in ihren Lagunen mit so vielem Vortheil Millionen von Aalen ziehen, würden gewiß ebenso übel thun, diese Zucht mit derjenigen der Forellen vertauschen zu wollen, als die Anwohner des Genfer- oder Neuenburgersees, wenn sie die ihnen Vortheil versprechende Forellenzucht mit derjenigen des Aals vertauschen wollten, der dort kaum einen Werth hat. Nicht minder würde es fehlerhaft sein, Fische wie die Quappe und den Wels züchten zu wollen, die zwar schnell wachsen und deshalb zur Mästung sich eignen würden, deren Preis und

Güte aber in keinem Verhältniß steht zu dem Schaden, den sie in den Gewässern anrichten. Man sagt zwar, der Wels könne eine werthvolle Acquisition für gewisse Torfgewässer werden, allein man vergißt, daß sein Fleisch sehr schlecht und seine Gefräßigkeit sehr groß ist und daß die Production also stets unter derjenigen von Schleien und ähnlichen Weißfischen der Schlammgewässer stehen würde. So wird sich denn die künstliche Fischzucht besonders auf einige Arten beschränken, welche die verschiedenen Eigenschaften in sich vereinigen.

In erster Linie stehen hier alle Fische aus der Forellenfamilie: Lachs, Huchen, Seeforelle, Bachforelle, die Maränen und Gangfische und allenfalls noch die Aesche. Die Bachforellen verlangen vor allem klares, kühles, schattiges Wasser, mit mehr sandigem oder kiesigem Grunde und von geringerer, mittlerer, aber gleichmäßiger Temperatur. Ströme und Bäche, sowie klare Gebirgsseen sind für sie wesentlich geeignet. Schlammgrund ist ihnen überall zuwider. Auch fliehen sie mehr als andere Fische die dem Wasser beigemengten Unreinlichkeiten, die Salze und Farbestoffe, sowie die Abfälle, welche Fabriken und Manufacturen dem Wasser zu übergeben pflegen; die feine Pechschmiere, welche Gasfabriken und ähnliche Anstalten liefern, ist ihnen ebenfalls außerordentlich zuwider.

Der Huchen verdient gewiß größere Verbreitung als er bis jetzt hat, verlangt aber jedenfalls größere Bäche und Flüsse zu größerm Wachsthum. Er wächst schneller als alle andern Forellen, ist aber auch weit gefräßiger. Daß er ein Gewicht von zwei Centner erlangen solle, wie Herr Coste behauptet, scheint mir eine Fabel; ich habe wenigstens nirgends eine Angabe von mehr als siebzig Pfund finden können. Daß er bei guter Nahrung schneller wächst als Forelle und Lachs, unterliegt keinem Zweifel; daß er aber in zwei Jahren vier Pfund wiegen solle, kommt mir etwas viel vor; der zweijährige, den ich in Hüningen

-sah, wiegt sicher kein Pfund. Sein Fleisch wird etwa demjenigen des Sanders gleichgewerthet, etwa auf die Hälfte des Salmlings und Ritters.

Bei der Anzucht der Lachse, der Seeforellen muß gewiß der Wandertrieb berücksichtigt werden. Ich habe noch keinen in Bächen oder Teichen aufgezogenen Lachs gesehen, der sich zum Verkauf auf dem Markte geeignet hätte, und es wird schwer sein, deren aufzuziehen. Soll man also diese Fische etwa nur bis ins zweite Jahr züchten und sie dann freilassen? Aber dann zeigt sich eine andere Schwierigkeit. Sie sind wirklich dumm, scheuen keine Gefahr, kennen keine Feinde, betragen sich wie dem Käfig entflohene Canarienvögel und werden bald die Beute der Raubfische.

Man wird also von allen Forellenarten die Bachforelle stets um so mehr vorziehen, als sie auch in den kleinsten Bächen vortrefflich fortkommt, hinsichtlich des Raumes, den sie in Anspruch nimmt, den Besitz von Privatpersonen nicht überschreitet, sich in hellen Teichen mit starkem Zufluß leicht züchten und mästen läßt und stets ein geschätzter, trefflicher, mit am höchsten im Preise stehender Fisch ist.

Für kleine, tiefe Gebirgsseen wird man vielleicht den Salmling und Ritter, für gewisse Flußstellen die Aesche, für tiefere Flüsse und Seen, deren Wasser nicht rein genug für Forellen ist, den Sander vorziehen.

Für stehende Gewässer, tiefe, aber klare Teiche und Seen werden die Maränen, welche z. B. in den pommer'schen Seen vorkommen, wo doch fast durchgängig Torfgrund herrscht, eine wesentliche Berücksichtigung verdienen, zumal da für einige Arten das Einpökeln oder Räuchern schon ganz gebräuchlich ist. Der Gangfisch aus dem Bodensee, der zu dieser Fischgattung gehört, wird, in dieser Weise zubereitet, in Süddeutschland und der Schweiz in großen Mengen versandt. Die Vervielfältigung der geschätzten Madui-Maräne, welche in dem See dieses Namens

bei Stettin vorkommt, wäre gewiß lohnend für die Besitzer von Teichen und Seen in den Niederungen und Flachgegenden Deutschlands.

Für kleinere Teiche und schleichende Gewässer verdient einzig der Karpfen und allenfalls noch die Schleie Berücksichtigung, während für größere Flüsse der Stör und der Sterlet wesentlichen Nutzen bringen dürften. Der Sterlet nebst dem Scherg oder Sevrjuga ist einer der geschätztesten Fische aus dem Störgeschlechte. In Rußland und im untern Donaugebiete werden beide wie Lachse gewerthet. Die Flußgebiete des nördlichen Deutschland, der Weichsel, Oder und Elbe und ihre Nebenflüsse könnten leicht mit diesen Fischen von der Theiß her bevölkert werden und die Anzucht derselben würde auch deshalb besonders rathsam erscheinen, weil sie Pflanzenfresser sind und somit andern Fischen, wie Hechten und Forellen, die Fleischfresser sind, durchaus nicht im Wege stehen.

Transport.

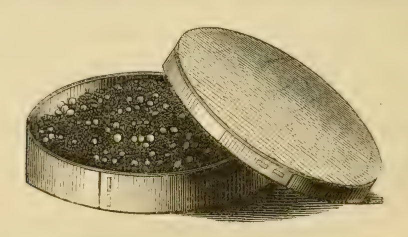
Der Transport von Fischen oder vielmehr von Eiern in andere Flußgebiete ist namentlich bei unsern jetzigen schnellen Communicationsmitteln außerordentlich leicht, sobald er zur gehörigen Zeit ausgeführt wird. Aus den oben angeführten Beobachtungen geht hervor, daß man zur Verschickung besonders diejenige Zeit zu wählen hat, wo die Augen der Jungen im Ei schon sichtbar geworden sind und wie zwei große schwarze Punkte durch die Eischale durchschimmern. Dies ist jedenfalls die günstigste Periode.



Ei des Lachses,
stark vergrößert zu einer Zeit, wo es den Transport am leichtesten verträgt.

9*

Das Junge ist im Ei auf den kleinsten Raum zusammengerollt, den es überhaupt einnehmen kann; die äußere Eihaut, die es umgibt, schützt es weit besser vor mechanischen Schädlichkeiten als die zarte Haut, welche das ausgeschlüpfte Junge besitzt, und die Ausbildung dieses letztern ist soweit vorgeschritten, daß sie nicht so leicht mehr durch äußere Einflüsse gehemmt oder auf einen unregelmäßigen Weg gedrängt wird. Zur Versendung selbst genügt die Herstellung derjenigen Bedingungen, die wir für die Entwickelung der Eier überhaupt nöthig befunden haben: Wasser und Luft. Man könnte die Eier in mit Wasser gefüllten Gefäßen schicken, wenn dann nicht die Nothwendigkeit einträte, das Wasser öfters zu wechseln, da dasselbe doch im ganzen nur wenig Luft auflösen kann. Am einfachsten und bequemsten, aber auch am leichtesten zu transportiren sind die Eier in Schachteln von Holz, deren Deckel nicht einmal siebförmig durchbohrt zu sein



braucht, um Luft zuzulassen, da die Luft schon in hinlänglicher Menge durch die Fugen eindringt. Man schichtet die Eier abwechselnd mit solchen Körpern, welche die Feuchtigkeit lange zurückhalten; Moos, Wasserpflanzen, grobe Pferdeschwämme, filzige Wolltücher leisten durchaus die nämlichen Dienste. Moos, das gewöhnlich etwas lange Wald- oder Sumpfmoos, ist ohne Zweifel das beste Mittel, und da man es überall haben kann, so hat man wahrlich nicht nöthig, eine andere Substanz zu suchen. Man breitet auf dem Boden der Schachtel zuerst eine Lage von

Moos, das gehörig angefeuchtet ist, und darauf die Eier so aus, daß sie einander nicht berühren, spreizt dann eine zweite Lage Moos über die Eier und kann so mehrere Schichten von Eiern und Moos miteinander abwechseln lassen, bis man endlich mit einer Lage Moos die Schichtung endigt und den Deckel so aufsetzt, daß nur ein gelinder Druck ausgeübt wird. Das Moos muß vollkommen durchfeuchtet sein; es ist am besten, wenn man es vorher einige Stunden in frischem Wasser hat liegen lassen. Gut in dieser Weise verpackte Eier bedürfen gar keiner besondern Behandlung unterwegs, gar keiner speciellen Fürsorge. Nur wenn man in sehr kalten Wintern Versendungen macht, wo ein Gefrieren der Eier zu befürchten steht, was in unsern Gegenden bei der Laichzeit der Forellen und Lachse leicht geschehen kann, nur dann muß man noch die besondere Vorsicht gebrauchen, die Eier in eine doppelte Schachtel zu verpacken und den Zwischenraum zwischen den beiden Schachteln mit trockenem Werg oder Moos auszufüllen.

Da die Eier von Lachsen in einer Schachtel mit feuchtem Sande nach zwei Monaten noch, während deren man sie im kalten Zimmer gehalten, ohne sie indeß gefrieren zu lassen, ihre Entwickelungsfähigkeit behalten hatten, so ist es klar, daß eine solche Verpackung für alle Versendungen hinreicht, die man nicht nur innerhalb Europas, sondern auch bis nach Nordamerika hinüber vornehmen wollte. Doch ist hierbei in Erinnerung zu bringen, daß so weite Termine, wie die eben gesetzten, nur für solche Fische gelten, welche, wie Lachse und Forellen, im Winter laichen und bedeutend längere Zeit zur Entwickelung bedürfen. Im Sommer dürften bei Versendung auf größern Strecken die jungen Fischlein noch vor der Ankunft aus den Eiern schlüpfen und dann verloren gehen. Auch das möge man im Auge behalten, daß nach längerer Reise man die Eier nur nach und nach in das zu ihrer fernern Ausbrütung bestimmte Wasser thun darf, indem sie sonst durch allzu schleunige Auffaugung Schaden leiden.

Man befeuchtet also beim Auspacken zuerst den ganzen Inhalt der Schachtel aufs neue mit frischem Wasser und schüttet etwa eine Stunde danach den ganzen Inhalt in ein Gefäß mit Wasser, wo sich dann Eier und Moos leicht trennen, indem erstere zu Boden sinken, das Moos aber oben aufschwimmt.

Einige öffentliche Anstalten beschäftigen sich jetzt mit der geschäftsmäßigen Versendung befruchteter und bis zu dem angegebenen Zeitpunkte bebrüteter Eier. Ich setze hierher zum Nutzen derer, welche Teiche oder Bäche bevölkern wollen, den Preistarif der kaiserlichen Fischzuchtanstalt in Hüningen, sowie den von der königlichen Veterinärschule zu München für das Tausend befruchteter und bebrüteter Eier her:

		In Hüningen.		In München.	
		Francs.		Gulden.	Kreuzer.
Ombre chevalier . .	Ritter	7	Salmling	3	—
Saumon du Danube .	Huchen	5		2	—
» du Rhin . .	Rheinlachs	5		2	30
Truite des lacs . . .	Seelachs	6		2	30
Truite	Forelle	4		2	—
Ombre	Aesche	4		1	—
Féra	Bodenrenke	2		—	—
Sandre	Sander	4		—	—
Esturgeon	Stör	6		—	—
Brochet	Hecht	—		—	30
Lavaret	Renke	—		1	—

Mit dem Transport von jüngern oder ältern Fischen befasse man sich gar nicht; die Schwierigkeiten wachsen hier in zunehmendem Verhältnisse, je älter die Fische sind. Ganz junge, mit dem Dottersack versehene Fische lassen sich noch fast wie Eier auf kurze Strecken transportiren; aber doch geht gewiß über die Hälfte

dabei zu Grunde. Haben die Fische den Dottersack verloren, so kann man sie in Gefäßen mit Wasserpflanzen und Wasser transportiren, muß aber wenigstens alle drei Stunden wechseln; im frühern Alter lassen sich nur die hartlebigen, wie Aal, Trüsche, Karpfen, weit transportiren, während Forellen, Sander, Barsche unsägliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Man kann freilich am Ende alles ausführen in unserer Zeit, wenn man das nöthige Geld, Zeit und Mühe aufwenden will; man kann mittels des Telegraphen Stationen herstellen, wo durch Eis gekühltes Wasser in jeder Stunde zur Erfrischung transportirter Fische geboten wird; aber weshalb Schwierigkeiten aufsuchen, wenn sie nicht nöthig sind? Wenn man ebenso leicht befruchtete, transportable Eier als Fische haben kann? Herr Valenciennes hat vor einigen Jahren Land und Leute in Bewegung gesetzt, von Alexander von Humboldt in Berlin bis zu den Bahnwärtern auf der ganzen Strecke von Berlin nach Paris, um ein Dutzend Fische zu transportiren, die der Mühe wahrhaftig nicht einmal werth waren; denn der Sander und der Wels werden dem Barsch und der Quappe, die Frankreich schon besitzt, wahrhaftig keine allzu große Concurrenz machen. Auch sind, wie ich höre, diese Erzväter einer großartigen (versprochenen) Nachkommenschaft unterdessen ohne Leibeserben verblichen oder treiben sich noch einzeln in einigen Tümpeln des Pflanzengartens herum.

Ist aber überhaupt die Acclimatisation von Fischen in andern Flußgebieten möglich? oder ist diese Verpflanzung nur ein leerer Wahn? Die Alten schon haben die Möglichkeit bewiesen, indem sie Fischarten aus dem Schwarzen Meer und der Griechischen See an die Küsten des Mittelmeers verpflanzten, und auch heutzutage haben wir der Beweise genug, daß solche Verpflanzungen stattfinden können. Freilich werden noch manche Versuche scheitern, andere nur unvollständig gelingen, bis man die Bedingungen erkannt haben wird, die in den einzelnen Fällen

hergestellt werden müssen und unter welchen gewiß die mittlere Temperatur des Gewässers, sowie sein Bodengrund die erste Stelle einnehmen. Jedenfalls aber wird unter übrigens gleichen Bedingungen die Ueberpflanzung mittels Eiern weit leichter stattfinden als mittels älterer Thiere, die schon in die Verhältnisse ihres bisherigen Wohnorts eingewohnt waren.

Welche Erfolge sind schon erzielt? Anstalten.

Für diejenige Privatindustrie, welche die Fische in Teichen hat und sie von Anfang bis zu Ende züchtet, führe ich die Worte des schon citirten Knoche an: „Ich habe auf diese Weise seit sechs Jahren von circa 1000 — 1200 Eiern jährlich circa 800 junge Fische erhalten; nach Ablauf eines Jahres fand sich aber in dem kleinen Teiche selten noch mehr als die Hälfte vor; die übrigen mußten umgekommen oder aus dem Teiche entwichen sein; welches letztere am wahrscheinlichsten ist, da die Teiche schwer so dicht zu halten sind, daß nicht mitunter kleine Fische durch die Ab- und Zuflüsse entkommen könnten. Die Fische gedeihen aber sonst sehr gut, und ich habe schon seit drei Jahren von den auf diese Weise angezogenen Fischen jährlich 300 — 400 Stück drei- und vierjährige Forellen bekommen, wovon die vierjährigen $^3/_4$ — 1 Pfund schwer waren.“

Aber es handelt sich noch um eine andere Anwendung der künstlichen Fischzucht, um Züchtung derjenigen Arten, die eines weitern Raumes bedürfen, größere Reisen machen und wie der Lachs, der Stör und der Maifisch (Alose) aus dem Meere in

die Flüsse hin- und herwandern. Die Privatindustrie wird hier nur dann eingreifen können, wenn sie über solche Fischereien gebietet, wie einige englische Großen sie besitzen. Für Lord Grey, dessen Lachsfischerei in dem schottischen Flüßchen Tay im Jahre 1830 noch jährlich 4000 Pfd. St. eintrug, während sie im Jahre 1853 nicht ganz 2000 Pfd. St. auswarf, war es freilich vom höchsten Interesse, Mittel zur Verbesserung seiner Revenuen aufzusuchen, und die Kosten, welche man aufwendete, um alljährlich einige Millionen Eier zu befruchten und dann in dem Flusse sich selber zu überlassen, stehen in keinem Vergleich zu dem Erfolge, welchen man erwarten durfte. In der That ist es schon mehreren Besitzern in England und Schottland gelungen, durch Anzucht der Lachse die Fische bei ihrer Laichwanderung auch in solche Bäche und Flüsse zu leiten, welche früher von ihnen nicht besucht wurden; denn der Lachs wie die übrigen Forellenarten haben die Gewohnheit, zum Laichen an den Ort zurückzukehren, an welchem sie geboren wurden.

Der wesentlichste Vortheil ist von der künstlichen Fischzucht zu erwarten für die Bevölkerung derjenigen Gewässer, in welchen die Fischerei frei oder verpachtet ist. Hier können nur Regierungen oder Vereine aushelfen. Die französische Regierung ging voran, indem sie in Hüningen eine Anstalt gründete, über deren Erfolge man freilich durch Berichte nicht ins Klare kommen kann. Vor einigen Jahren, als ich den ersten Entwurf dieses Büchleins veröffentlichte, war ich noch vollkommen berechtigt, folgendes zu schreiben: „Während Herr Coste versichert, daß dieses Etablissement das schönste sei, was man sehen könne, daß man dort jährlich Millionen von Fischen nicht nur erzeugen werde, sondern schon erzeugt habe, sieht ein anderer darin nur einen elenden Schoppen, einige Schachteln mit Eiern und ein paar Dutzend kleine, handlange Fische, über welche der Wächter selbst sich lustig macht. Die Wahrheit wird auch hier in der Mitte liegen. Die

Anlage ist gewiß vortrefflich und ebenso gut dort für die Verhältnisse geeignet, wie die Züchterei des Grafen Curzay in der Nähe von Enghien bei Paris, oder des Herzogs von Ayen in Maintenon für die dortigen. Aber da bekanntlich der Fluch auf den meisten gemeinnützigen Regierungsanstalten ruht und namentlich in Frankreich dieselben, trotz des steten Fortführens auf dem Budget, bald in Verfall gerathen, so dürfte es auch wol keinem Zweifel unterliegen, daß die Züchterei von Hüningen den Nationalreichthum Frankreichs nicht um jene Milliarden vermehren wird, mit denen man im Anfang den Mund so ungeheuer voll nahm. Ich habe die Anstalt von Hüningen selbst nicht besucht, aber meinen Freunden wurden bereitwilligst von dort Lachseier mitgetheilt, die sich in der Rhone ganz vortrefflich entwickelten."

Seitdem ich dies schrieb, habe ich, im Januar 1859, die Anstalt in Hüningen selbst besucht und kann nicht leugnen, daß ich sie weit über mein Erwarten großartig fand. Sie liegt in der Rheinebene zwischen St.-Louis und Hüningen, besitzt eine bedeutende Bodenfläche, einige schöne klare Quellen, Wasserzufluß aus dem großen Kanale und ist in der That als Brütanstalt und Entrepôt eine wahre Musteranstalt. Das Hauptgebäude hat, neben den Wohnungen der Wärter, den Packräumen und Laboratorien, ein gewaltiges Erdgeschoß, halb Keller, mit künstlichen Kanälen und darüber einen zweiten Raum mit Apparaten, wie die oben (S. 109) dargestellten. Zwei getrennte Nebengebäude enthalten, das eine fertige ebenfalls noch Brutkanäle, das andere, an dem eben gebaut wurde, zwei Teiche zur Erhaltung der jungen Brut, die gefüttert wird. Das für die Forellen nöthige Quellwasser wird durch die vom Kanalwasser getriebene Turbine auf alle Brutapparate gehoben. Ich glaube nicht zuviel zu sagen, wenn ich behaupte, daß Raum genug ist, um acht Millionen Eier aus der Forellenfamilie zu gleicher Zeit auszubrüten. Die Wärter sind praktisch geübte, intelligente Leute; die Sorgfalt,

welche den Eiern gewidmet wird, lobenswerth; der Handel mit Eiern bedeutend; die Anfragen, wie mir der Wärter sagte, größer als das Material, das man herbeischaffen kann.

Zu diesem letztern Zwecke ist die Sache ganz vortrefflich und kaufmännisch eingerichtet. Mehrere mit dem Befruchtungsverfahren vollkommen vertraute Ingenieure haben die Schweiz, die Vogesen, den Schwarzwald, Baiern und Oberösterreich bereist und dort überall Fischer und Fischhändler im Verfahren unterrichtet und für die Anstalt gewonnen. Diese Leute liefern nun diejenigen Eier, die sie in der Nähe haben, meist Bachforellen, Seeforellen, Ritter und die verschiedenen Arten von Fölchen oder Renken. Jeder hat ein Büchlein, dessen Seitenzahl von dem dirigirenden Ingenieur paraphirt ist, ein Journal, in welchem alle auf die Operationen bezüglichen Daten eingezeichnet werden und das in folgende Rubriken eingetheilt ist, welche deutsch und französisch überschrieben sind; ein klarer Beweis, daß die größte Menge der Eier aus Deutschland und der deutschen Schweiz bezogen wird.

Ich setze hier das Schema des Journals her:

Nummer.	Herkunft.	Tag und Stunde der Befruchtung.	Tag und Stunde	Anzahl	Zustand des Rogens	Bemerkungen
	Orte, wo man den Rogen gesammelt hat; woher das Männchen und das Weibchen stammen.	Ob die Befruchtung am Orte selbst stattgefunden.	der Absendung,	der gesendeten Eier,	bei der Abreise,	über etwaige Ursachen, welche die Befruchtung verhindert hätten, über den Zeitverlust von der Befruchtung bis zur Versendung, des Verzugs der Ankunft, der Beschädigung auf der Reise.
			des Empfangs.	der erhaltenen Eier.	bei der Ankunft.	
		Ob sich dabei keine besondern Umstände ereignet haben.	Durch welche Gelegenheit.		Ob die Verpackung vollständig war.	
	Wohnort und Name des Lieferanten.				Anzahl der verdorbenen Eier.	
			Gestalt und Größe der Schachtel.		Anzahl der in Brut gegebenen Eier.	

Die Anstalt zahlt ihren Fischern für je 1000 Eier: Seeforellen und Ritter 2 Frcs. 50 Cent., Bachforellen 2 Frcs., Lachs 1 Frcs. 50 Cent., Fölchen und Renken 20 Cent. Die Menge wird in einem Normalmaße, einem siebartig durchlöcherten blechernen Becher, gemessen, das folgende Eierzahl enthält: Lachs 500, Seeforelle 600, Bachforelle 1000, Ritter 1200, Renke 3000 Eier. Außerdem vergütet die Anstalt ihren Hauptfischern noch Reisekosten, Zeitverlust, Verpackung und Versendung, sodaß, wie ich mich durch eine Durchschnittsberechnung habe überzeugen können, das Tausend Forelleneier noch etwa 30 — 50 Centimen Kosten macht und die Anstalt demnach für Verlust, Verwaltungskosten, Bebrütung ꝛc. etwa 1 Frcs. 50 Cent. vom Tausend Eier bezieht, was gewiß nicht zuviel, sondern eher zuwenig ist.

Bei gut eingeübten und sorgfältigen Befruchtern ist der unmittelbare Verlust an den versendeten Eiern höchstens ein Procent, ja ich habe selbst Sendungen gesehen, wo unter mehreren tausenden kaum ein weißes Ei war. Bei diesen Leuten, auf die man sich verlassen kann, nimmt's dann auch die Anstalt nicht sehr genau. Man läßt die Eier in derselben Verpackung, in welcher man sie erhalten hat, klebt nur eine andere, kaiserliche Adresse darauf und spedirt sie unmittelbar an einen Abnehmer weiter, ohne selbst die Bebrütung bis zum Erscheinen der Augenflecken vorzunehmen.

Die Zahl der Eier, welche auf diese Weise aus verschiedenen Gegenden herbeigezogen wird, ist erstaunlich. Ich habe mich aus dem Büchlein selbst überzeugt, daß ein einziger Fischer aus der deutschen Schweiz, der zudem noch einen ziemlich beschränkten Wirkungskreis hat, in zwei Wintern eine und eine Viertel-Million Bachforelleneier an die Anstalt geliefert hat und daß in diesem Winter von vier Lieferanten der Schweiz im ganzen etwa fünf Millionen Eier geliefert wurden, von nur vier Fischsorten: Bachforellen, Seeforellen, Ritter und Fölchen. Wieviel der ganze

Vertrieb ist, kann ich nicht sagen, doch darf man ihn ungescheut jetzt auf etwa sechs bis sieben Millionen Eier per Jahr schätzen. Direct bezieht die Anstalt nur etwa eine halbe Million Lachseier jährlich aus dem benachbarten Rhein; das Uebrige fließt, wie gesagt, zum größten Theil aus Bächen und Seen der benachbarten Gebirge.

Wenn ich somit in dem Etablissement von Hüningen eine wirklich großartige Brutanstalt anerkenne, so kann ich nicht dasselbe von der Zuchtanstalt sagen. Im Winter 1852/3 wurden die ersten Bebrütungen angestellt, seit denen also sechs Jahre verflossen sind; im Januar 1859 konnte man mir keinen dort gezüchteten Fisch von einem Alter von zwei Jahren zeigen, mit Ausnahme eines einzigen Huchen, der trübselig in einer kleinen, etwa dreißig Fuß langen Abtheilung eines Baches stand. Nur an den den Quellen zunächstliegenden Bachabtheilungen zeigten Tafeln an, daß hier in der Anstalt gezüchtete Fische im Bache seien; wir sahen einzelne und ließen sie uns mit dem Schöpfer hervorziehen; die jährigen Bachforellen waren schön, groß, kräftig; die Seeforellen weniger fortgeschritten; die Lachse krüppelhaft. Diese Theile der Bäche hatten eine Temperatur von 8 und 9°; weiterhin war das Wasser überall gefroren und meines Erachtens zu wenig ungefrorenes Wasser in den Bächen, diese also nicht tief genug, um das Fortleben von Forellen zu ermöglichen. Man hätte mit dem gesammten Lachs- und Forellenvorrath wahrlich keine Gesellschaft von einem Dutzend Personen bewirthen können.

Einige gefrorene Teiche sahen wir auch; diese habe man, sagte der Wärter, mit in der Umgegend angekauften, nicht in der Anstalt gezüchteten Karpfen besetzt.

Indessen scheinen uns auch die Verhältnisse nicht zur Forellenzucht im großen geeignet. Eine baumlose Ebene, etwas torfiger Grund, nur in der Nähe der Quelle selbst Schatten — da züchte man Aale, Karpfen, Schleien und derlei Gesindel. Man

wird niemals den Bächen einen größern Fall geben können. Um Schatten zu erzielen, hat man junge Tannen gepflanzt, welche die Forellen gar nicht lieben, sondern Weiden, Erlen und Buchen als Schattengeber vorziehen. Es ist also bis jetzt nicht möglich, daß die Züchtung große Resultate ergeben könne.

Man darf sich auch nicht verhehlen, daß von allen den Versuchen, die in der jüngsten Zeit in allen Ecken der civilisirten Welt gemacht wurden, noch keine großen praktischen Resultate erhalten worden sind. Wenn man bedenkt, daß die Fische langsam wachsen und daß die Fischerei in den freien Gewässern überhaupt mancherlei Zufälligkeiten unterworfen ist, die noch nicht näher ergründet sind, so ergibt sich klar, daß die Resultate der Bevölkerung im großen auch erst nach längern Jahren überzeugend hervortreten können. Wie vielfältigen Schwankungen die Fischerei unterworfen sein kann, lehrt folgendes Beispiel: Die große Reuse der Stadt Genf, welche an der sogenannten Maschinenbrücke angebracht und zum Fang der die Rhone hinaufsteigenden Seeforellen bestimmt ist, liefert im Durchschnitt in den drei Wintermonaten November, December und Januar 1200 Pfund Fische. Im Jahre 1853 wurden keine 100 Pfund gefangen. Natürlich allgemeines Geschrei über die Entvölkerung des Sees und der Rhone, die immer mehr zunehme; was man auch solange glaubte, bis der reichliche Fang des folgenden Jahres vom Gegentheil überzeugte. Wie ist es nun möglich, bei solchen Schwankungen, deren Ursachen noch durchaus unergründet sind, aus den Resultaten einiger Jahre bestimmte Folgerungen zu ziehen?

Züchtung.

Soll es sich um industrielle Verwerthung der gewonnenen Resultate handeln, so sind also mehrere Punkte in das Auge zu fassen.

Die Brutanstalten werden überall ähnlich sein müssen. Während man die Erzeugung von Karpfen-, Hecht-, Barschbrut füglich den Aeltern und dem gewöhnlichen Naturproceß überlassen kann, richte man hingegen da, wo Forellen, Lachse, Aeschen und Fölchen gezogen werden sollen, künstliche Befruchtung ein. Diese Einrichtungen werden dieselben bleiben, möge man nun die freie Besetzung von Bächen, Flüssen, Seen und Meer selbst berücksichtigen oder geschlossene Züchtung beabsichtigen.

Bis zum Verschwinden des Dottersackes, also bis zu dem Zeitpunkte, wo die Jungen Nahrung haben müssen, bleibt die Behandlung dieselbe; erst von diesem Zeitpunkte an ändern sich die Methoden.

Geschlossene Züchtung.

Forellen und besonders Bachforellen.

Unerläßliche Bedingung: Ein Bach reinen Quellwassers von etwa constanter Temperatur, also im Sommer kühl, im Winter wärmer, stark strömend, mit kiesigem Grunde, stellenweiser Beschattung durch Wald oder Gebüsch.

Man theilt den Bach in mehrere Abtheilungen, die einander folgen, oder gräbt auf seinem Laufe einige Teiche aus, die von oben nach unten an Größe zunehmen.

In der obersten Abtheilung hält man die Brut ein Jahr lang, vom März bis zum März, d. h. von dem Einsetzen der unbedotterten Jungen bis zur nächsten Periode. Will man die Brut in der oben angedeuteten Weise füttern, so kann man diese Abtheilung durch ein System ausgeplatteter Becken oder Kanäle ersetzen. Will man sie im Gegentheile, hinsichtlich der Ernährung, ganz oder großentheils ihrer Privatindustrie überlassen, so muß der Boden dieser Abtheilung kiesig, die Ufer mit vielen Wasserpflanzen, besonders Bachbungen, Brunnenkressen 2c. bewachsen sein, sodaß

die Fischlein genugsame Verstecke finden. Der Abschluß geschehe durch ein feines Metallsieb.

Die vierjährigen Forellen sind $^3/_4$—1 Pfund schwer und werden dann von keiner größern Forelle mehr angegriffen.

Man habe also noch drei Abtheilungen, entweder Bachgebiet, das aber stets länger, oder Teiche, die stets größer werden müssen.

In der zweiten bleiben die Jungen bis zur Vollendung des zweiten, in der dritten bis zur Vollendung des dritten Jahres, in der vierten endlich stehen die Verkaufforellen.

Man richte jede Abtheilung so ein, daß man sie ganz in die nächste ablassen kann, sodaß im März, wo man oben einsetzen will, eine allgemeine Versetzung stattfindet.

Im Brutteiche füttert man mit geraspeltem Fleische; in der zweiten Abtheilung mit Schnecken, Würmern, jungen Hechtlein und Weißfischen, die eben ausgekrochen sind; in der dritten und vierten Abtheilung mit größern Weißfischen.

Der Wolfsbrunnen bei Heidelberg mit seinen höhern Wasserbecken und Bächen kann gewissermaßen als eine Musteranstalt dieser Art dienen.

Mit Ausnahme der zur Nahrung dienenden und also weit kleinern Fische soll man keinen Fisch anderer Gattung mit den Forellen zusammenthun, namentlich aber keine größern Raubfische, wie z. B. größere Hechte.

Karpfen.

(Nach Penitz — theilweise abgekürzt.)

Zur vollständigen Karpfenteichzucht sind zweierlei Teiche nöthig, nämlich flache und tiefe. Erstere sind sogenannte Zucht- oder Streckteiche, letztere Kaufgut- und Winterungsteiche.

Zuchtteiche sind solche, in welchen die Brut herangezogen wird, und müssen diese, außer dem gewöhnlichen Kessel, worunter man die tiefe, kesselförmige Stelle an der Ausmündung des Teiches versteht, doch im allgemeinen flach und dem Sonnenlichte ununterbrochen ausgesetzt sein und wenig Gras, sowie festen Boden an den Rändern des Wassers haben; der Zufluß darf niemals mangeln und nicht aus kalten Quellen entstehen, denn warmes Wasser und Sonnenlicht sind Hauptbedingungen, um gesunde und reichliche Brut zu erzeugen. Das Betreiben der Zuchtteiche mit Vieh ist sehr nachtheilig. Besonders ist es wichtig, in der Laichzeit, den Monaten Mai, Juni, Juli und August, den Teich, worin Brut gezogen werden soll, von aller Störung frei zu erhalten. Solche Teiche, in welche durch den Zu- und Abfluß Raubfische, z. B. Hechte u. s. w., eingehen können, sind nicht zu Zuchtteichen zu gebrauchen. Man hat darauf zu sehen, daß das Wasser in den Zuchtteichen stets in gleicher Höhe bleibe.

Streckteiche sind solche, welche lediglich zum Strecken oder Wachsen der Fische bestimmt sind. Immer ist es gut, wenn diese zugleich mit Winterungsteiche sind, solche nämlich, in welchen die Fische auch den Winter hindurch ohne Gefahr gehalten werden können; denn immer werden die Kosten der Fischerei sehr vermehrt, wenn der Fischsatz oder das Streckgut jeden Herbst in Winterungsteiche umgesetzt werden muß. Gut ist es, wenn die Streckteiche nicht zu klein sind und eine freie Lage haben. Streckteiche, welche mitten im Holze liegen, gewähren nie solche schöne Karpfen als die, welche im Felde liegen. Zufluß von frischem Wasser müssen Streckteiche stets haben. Kann in den Streckteichen Vieh gehütet werden, so ist es für das Wachsthum der jungen Fische sehr wichtig; ist dies nicht der Fall, so fahre man einige Fuhren Schafdünger in jeden dieser Teiche. Man macht zu diesem Zwecke an mehreren Orten des Teiches einen runden

Behälter von Pfählen, in welchen man dann den Dünger schüttet. Es bezahlt sich hierdurch der Dünger außerordentlich.

Ist die Lage der Teiche von der Art, daß mehrere nebeneinander liegen und immer die untern aus den obern ihren Wasserzufluß erhalten, so nehme man, wenn nicht alle Streckteiche sind, die obern zu diesem Zwecke, damit nicht große Raubfische aus den obern Kaufgutsteichen in die Streckteiche übergehen und dort Schaden anrichten. Kleine Raubfische, wie z. B. Hechte, kann man ohne Nachtheil in die Streckteiche setzen; doch muß man hierin stets vorsichtig sein; denn da der Hecht als Raubfisch in allen Teichen mehr Nahrung findet als der Karpfen, so wächst er auch schneller. Deshalb müssen in den Streckteichen, wo z. B. einjähriger Karpfensatz ausgesetzt wird, nur Bruthechte mit eingesetzt werden und so auf gleiche Weise in allen Teichen stets jüngere Hechte als Karpfen gemeinschaftlich zur Strecke bestimmt sein.

Sind die Streckteiche mit viel Schwaden (Mannaschwingel, Festuca fluitans) bewachsen, so gedeiht der Karpfen besser, als wenn dies nicht der Fall ist. Teiche, welche zwei bis drei Fuß Tiefe haben, eignen sich zu Streckteichen besser, als wenn sie acht bis zehn Fuß tief sind; denn jederzeit wachsen die Fische in flachen Teichen eher als in tiefen.

Kaufgutteiche, auch Hauptteiche genannt, sind solche, welche die Speisekarpfen liefern. Sie sind deshalb als die eigentlichen Nutzungsteiche anzusehen, und je größer und flacher diese an den Rändern sind, desto besser ist es für die Karpfen. Da die Kaufgutteiche immer zugleich Winterungsteiche sein müssen, so ist es nöthig, daß sie ein tiefes Fischlager oder einen Kessel, sowie Sommer und Winter hindurch frischen Wasserzufluß haben. Was bei den Streckteichen vom Schwaden gesagt wurde, gilt auch hier bei den Kaufgutteichen. Hechte müssen stets in diese Teiche mit gesetzt werden.

Außer diesen Teichen müssen zur vollständigen Fischerei noch besondere Hälter vorhanden sein, damit die Speisekarpfen aus den Kaufgut- oder Hauptteichen, wenn sie nicht sofort aus diesen selbst in den Handel kommen, in die Hälter gesetzt werden können, wo es dann möglich ist, diese zu jeder Zeit verkaufen zu können. Solche Hälter dürfen nicht zu groß und müssen rein von Moder und Gras sein, müssen ebenfalls jederzeit frischen Wasserzufluß haben und das Ablassen desselben darf nicht lange Zeit erfordern. (Haben die Teiche etwas moderigen Grund oder nicht ganz reines Wasser, so muß man die Karpfen einige Zeit in Behältern mit reinem, fließenden Wasser halten und ihnen so den Modergeschmack nehmen.)

Will man schöne Karpfen erziehen, so müssen die Streichkarpfen nicht nur schön und gesund sein, sondern man muß auch auf das Besetzen der Teiche besondere Rücksicht nehmen. Ebenso wichtig, wie es bei der Viehhaltung in der Landwirthschaft ist, daß nicht mehr Vieh gehalten wird, als ernährt werden kann, ebenso wichtig ist es, daß alle Teiche nicht mehr Besatz erhalten, als sie ernähren können. Einen ganz sichern Maßstab hierin anzugeben, ist nicht möglich; es kann nur annähernd geschehen; denn die Lage, Fruchtbarkeit und Nahrung des Teiches bedingen hierbei alles. Teiche, in welche viel Vieh zur Weide geht, welche nahrhaften Zufluß haben, können im allgemeinen stärker besetzt werden als solche, welchen diese Nahrung mangelt.

Man wähle zur Nachzucht stets langgestreckte fünfjährige, ganz gesunde, fehlerfreie, doch nicht zu fette Karpfen zu Streichkarpfen. Man setze in einen Streckteich von einem Morgen Größe, welcher hinlängliche Nahrung hat, zwei Weibchen und zwei Männchen. Man setzt im Monat April die Streichkarpfen aus und wird nun deren Fruchtbarkeit und der Gewinn an Brut von denselben lediglich von der Sommerwitterung bedingt; kalte, nasse Sommer erzeugen niemals so viele und solch schöne Brut als

anhaltend warme. Im Durchschnitt kann man in fruchtbaren Teichen annehmen, daß man von zwei Rogenern und zwei Milchnern acht bis zehn Schock drei bis fünf Zoll lange, gesunde, kraftvolle und fünf bis sechs Schock ein bis zwei Zoll lange Brut erhält. Obgleich manchmal das Doppelte genommen wird, so ist doch der letzte Strich, von welchem die Brut so klein ist, daß sie zu einem Versetzen nicht mit Sicherheit genommen werden kann, nicht mit in Anschlag zu bringen. Ist der Sommer nicht zu ungünstig, so kann man mit Gewißheit auf einen Strich zwölf Schock Brut rechnen. Immer ist es zu empfehlen, wenn in die Fischteiche, in welchen die Brut überwintern soll, 1 — 1½ Schock zweijährige Karpfen den Winter über mit eingesetzt werden, damit die größern den kleinern das Winterlager bereiten.

Sobald die Brut das erste mal gefischt wird und dann den Namen „Satz" erhält, kommt sie zum fernern Wachsthum in die Streckteiche. Hier ist nun eine Hauptsache, daß diese Teiche nicht übersetzt werden; denn geschieht dies, so verkrüppelt der Karpfen und bleibt auch im folgenden Jahre im Wachsthum zurück. Je mehr Nahrung der Fisch als ein- und zweisömmeriger Satz hat, desto besser wächst er, und man kann dann, statt viersömmerigen, recht gut dreisömmerigen Satz in die Teiche als Kaufgut einsetzen. Beim Versetzen selbst ist es eine Hauptregel, daß man unter den Karpfen ein Sortiment trifft oder immer soviel wie möglich gleiche Fische für jeden Teich wählt; denn es lehrt die Erfahrung, daß, wenn ungleich große Fische zusammen ausgesetzt werden, die kleinern immer schwächlich und in ihrem Wachsthum im Verhältniß zu den größern Fischen sehr zurückbleiben. Mögen nun die Teiche noch so gesund und fruchtbar sein, so ist doch immer auf Abgang zu rechnen und darf man nicht glauben, daß man dieselbe Anzahl Fische ausfischen wird, welche man einsetzte. Dieser Abgang ist nun, je jünger und kleiner der Fisch ist, desto bedeutender. So kann man beim

Aussetzen der Brut pro Jahr dreißig Procent, beim einsömmerigen zwanzig Procent, beim zweisömmerigen funfzehn Procent und beim dreisömmerigen sechs Procent Abgang durchschnittlich annehmen, obgleich bei letztern oftmals in günstigen Jahren nur vier bis fünf Procent Abgang stattfindet.

Bei Annahme dieses Abgangs rechnet man nun beim Besetzen der Streckteiche:

	Mit Brut.	Mit einsömmer. Satz.	Mit zweisömmer. Satz.	Mit dreisömmer. Satz.
auf fruchtbare, nie an Wassermangel leidende Teiche, pro Magdeburger Morgen . .	6 Schock	5 Sch.	3 Sch.	$1^3/_4$ Sch.
auf weniger fruchtbare, doch stets mit Wasser versehene	5 »	$3^1/_2$ »	$1^1/_2$ »	1 »
auf unfruchtbare	3 »	$1^1/_2$ »	$^3/_4$ »	$^1/_2$ »

Alle Setzkarpfen, welche in die Kaufgutteiche eingesetzt werden, sollen vollkommen gesund, reif und ausgewachsen sein. Der Karpfen erhält die Reife erst nach dem vierten Lebensjahre, weshalb auch jüngere Karpfen, obgleich sie oftmals vollkommen ausgewachsen sind, nicht so schwer werden als vierjährige ausgewachsene. Weniger ist dies bei dem Hecht der Fall, denn dieser erhält, da er schneller wächst als der Karpfen, frühzeitiger seine Reife und kann oftmals schon im dritten Jahre als Kaufgut angenommen werden. Bei der Besetzung der Hauptteiche ist die Frage: Sollen die Fische ein oder zwei Jahre stehen? Im ersten Falle müssen größere Karpfen und viele Hechte eingesetzt werden; im zweiten Falle kann man kleinere Karpfen, doch dabei nicht allzu viele Hechte einsetzen, weil letztere immer im zeitigen Frühjahr die Karpfen beunruhigen. Da die Laichzeit der Hechte schon im Februar und März beginnt, so stören sie dabei die Karpfen in ihrem Winterlager, was dann von großem Nachtheil sein kann,

wenn noch Eis auf dem Teiche liegt. Ueberhaupt muß man sich bei solchen Teichen, welche nicht ganz rein abgelassen werden können, was bei den Hauptteichen sehr oft vorkommt, in Acht nehmen, daß man nicht eine zu große Menge anderer Fische den Karpfen beisetzt, weil sonst, da bei jeder Fischerei in dem angegebenen Falle eine große Anzahl kleiner Fische im Teiche vorräthig bleibt, die Menge derselben zu sehr überhandnimmt und den Karpfen dadurch die Nahrung entzogen wird. Der Beisatz anderer Fische muß circa zehn Procent des Haupteinsatzes der Karpfen betragen. Was nun den Hauptbesatz der Karpfen selbst anbelangt, so kann man pro Morgen dreißig Stück viersömmerige Karpfen rechnen; übersteigt jedoch die Größe des Teiches zehn Morgen, so kann man pro Morgen fünfunddreißig bis vierzig Stück annehmen, und ist der Teich größer als dreißig Morgen, so kann man, ist die Lage desselben nicht zu ungünstig, pro Morgen fünfundvierzig bis funfzig Stück einsetzen. Je größer der Teich ist, desto mehr bietet derselbe den Fischen Nahrung dar, und man wird bei diesem Maßstabe, wenn solche Fische zwei Sommer stehen, immer auf den Centner fünfundzwanzig bis dreißig Stück fischen.

Stehen die Karpfen blos einen Sommer und sollen sie dann nach dem Gewicht verkauft werden, so dürfen niemals mehr als dreißig Stück pro Morgen eingesetzt werden.

Die sämmtlichen Teiche, sowol Brut-, Streck- und Hauptteiche, erfordern, wenn sie mit Fischen besetzt sind, das ganze Jahr hindurch eine genaue Aufsicht, und muß deshalb, ist die Teichwirthschaft von einiger Ausdehnung, ein Mann gehalten werden, welcher lediglich diese Aufsicht zu besorgen hat. Ein Haupterforderniß dabei ist, daß stets dafür gesorgt wird, daß in allen Jahreszeiten die Teiche Zu- und Abfluß von Wasser haben. Bei jedem anhaltenden oder plötzlichen Regen müssen die Teiche begangen werden, damit nicht etwa durch den zu starken Wasser-

zufluß Schaden geschehe. Immer muß dafür gesorgt sein, daß das Wasser bei plötzlichen Regengüssen nicht über die Dämme treten könne.

Schlägt im Sommer der Blitz in einen Teich ein, so ist derselbe sofort um mindestens einen Fuß abzulassen und mit frischem Wasser zu versehen; geschieht dies nicht binnen sechs Stunden, so gehen die Fische, mag der Teich groß oder klein sein, meistens verloren. Nach einem heftigen Gewitter müssen deshalb die Teiche genau untersucht werden, und findet man am Rande derselben auf dem Wasserspiegel eine weiße, dem Salpeter ähnliche Masse schwimmen, so kann man überzeugt sein, daß hier der Blitz eingeschlagen hat, und muß dann, will man die Fische retten, das obige Verfahren einleiten.

Teiche, welche im Winter besetzt bleiben, müssen im Herbst mit möglichst vielem Wasser versehen werden, damit der Fisch im Winter hindurch hinreichendes Wasser unter der Eisdecke habe und niemals gestört werde. Bei einem sehr anhaltend harten Winter muß durch Aufeisen am Zu- und Abfluß dafür gesorgt sein, daß ununterbrochen frisches Wasser zu- und das schlechtere abfließt. Möge es auch nur ein sehr kleiner Zufluß sein, so ist dies doch zur Erhaltung der Fische unbedingt nöthig.

Auf die Teichständer, Rechen, Dämme und Gräben muß stete Obacht gegeben werden, damit jeder kleine Schaden schnell ausgebessert werden könne und nicht späterhin bedeutende Verluste entstehen. Besonders müssen im Winter alle Holzwerke der Teiche vom Eise abgehauen werden, damit bei Thauwetter, wo das zuströmende Wasser gewöhnlich das Eis hebt, nicht die Holzwerke mit ausgehoben werden und Schaden entstehe. Die Ausfischung der Teiche geschieht theils im Herbst, theils im Frühjahr, die der Streich- und Streckteiche gewöhnlich im Frühjahr, die der Kaufgutteiche im Herbst. Erlauben es die Umstände, so ist es immer sehr gut, wenn der Besatz der Streckteiche jedesmal im

Herbst gefischt und zu seiner fernern Bestimmung ausgesetzt wird. Das Ablassen der Teiche vor der Fischerei muß stets behutsam geschehen, besonders in flachen, mit Gras bewachsenen Teichen, damit die Fische sich stets mit dem langsam zurückgehenden Wasser in den Hauptkessel des Teiches, wo gefischt werden soll, zurückziehen können, sodaß sie am Ende beisammen sind. Ist das Wasser allmählich in den Kessel zusammengeflossen, so muß stets ein wenig frisches Wasser zufließen, damit durch die Unruhe der Fische das Wasser nicht zu schlammig werde. Dies ist besonders, da das Fischen jedesmal frühmorgens zeitig geschehen muß, in der vorhergehenden Nacht der Fall. Während des Ablassens muß der Abfluß gehörig verwahrt werden, damit keine Fische mit durchgehen.

Freie Züchtung.

Nur große Güter und Domänen können der vollkommen geschlossenen Züchtung genügen. Privat- oder Staatsgüter, welche über den bedeutenden Raum gebieten, der zur geschlossenen Forellenzucht nöthig wird, wenn sie mit Schwung betrieben werden soll, können auch das Geld zur Einrichtung der Brutanstalt auftreiben. Der Gewinn gehört ja den Eignern allein.

Anders verhält es sich mit dem gemeinen Nutzen. Bäche, Seen und Ströme, über welche dem Staate das Recht zusteht, entvölkern sich zusehends. Wie schon oben angeführt, existirt eine Uebergangsperiode von der einfachen Ausbeutung zur Bewirthschaftung der Gewässer. Diesem Uebergange zu genügen, die Verödung zu verhüten, die Bevölkerung zu erleichtern ist Aufgabe des Staats, der Gemeinden, überhaupt der Wasserbesitzer.

Aufgabe ist, den Gewässern mehr entwickelungsfähiges Material zuzuführen und die Entwickelung des Materials zu fördern, damit man, ohne dem Bestande zu schaden, mehr und mehr ernten könnte.

Stellt man sich diese Aufgabe klar vor Augen, so finden sich auch die Mittel leicht.

Verbote und Verordnungen helfen wenig. Als mir in Neuenburg, im Jahre 1840, die künstliche Befruchtung der Renkeneier so gut gelungen war, daß ich die Entwickelungsgeschichte dieses Fisches bearbeiten konnte, wurde von der damaligen Regierung eine Verordnung erlassen, wonach die Fischer — bei Strafe — keine Fische verkaufen sollten, welche reife Eier hätten, sondern die Befruchtung der Eier machen und diese an den Laichplätzen in das Wasser werfen sollten.

Kein Hahn krähte danach.

Jetzt, wo die Anstalt in Hüningen zahlt, jetzt werden Millionen Eier jährlich am See befruchtet und versandt.

Das Interesse ist das mächtigste Gebot.

Man hat der Landwirthschaft durch Musteranstalten, durch Vereine, durch Prämien, durch unermüdliche Belehrung in Rath und That aufgeholfen; warum sollten ähnliche Mittel nicht der Wasserwirthschaft aufhelfen?

Wir sind weit entfernt, die Errichtung solcher Anstalten, wie Hüningen, von Regierungs wegen zu bevorworten. Man überlasse das der wohlwollend unterstützten Privatthätigkeit.

Diese wird bald Mittel und Wege finden, um ihren Vortheil zu wahren.

Man unterstütze die Entstehung, die Ausbildung durch Prämien und Belobungen; man fessele das Interesse an den Fortschritt und helfe den Lücken durch weise Maßregeln nach.

Die Pachtungen der Gewässer sind meistentheils zu beschränkt in Zeit und Raum.

Der Pachter, der nur einen kleinen Bach hat, wird in demselben nicht Mittel genug finden, um sich mit Zucht zu beschäftigen; der Pachter, der nur auf drei oder vier Jahre eine Pachtung besitzt, wird weder Geld, Zeit noch Mühe

aufwenden, um dem Nachfolger eine bessere Ernte zu verschaffen.

Also: Lange Pachtzeiten und große Bezirke, und an die Uebernahme derselben geknüpft die Bedingungen der Befruchtung und selbst der Bebrütung.

Der Pachter wird sogleich rechnen können. Er wird finden, daß er für 1000 Forelleneier, gut befruchtet und bebrütet, 4—5 Francs erhalten kann, daß er aber bei eigener Züchtung von diesen 1000 Eiern nach vier Jahren 300 Fische erhalten wird, das Stück von wenigstens 3/4 Pfund Gewicht, also im geringsten Falle zwei Centner Forellen, die zu 150 Francs der Centner nur sehr gering gewerthet sind. Mögen wir auch die Hälfte davon abrechnen für Zeitverlust, Arbeitslohn, Bewachung, Kapitalzins und ähnliche Kosten, so werden stets 150 Francs Gewinn wenigstens übrig bleiben.

Man braucht nicht zu fürchten, daß ein solches Rechenexempel nicht begriffen werde.

Dann komme man der Industrie durch geeignete Verordnungen nach.

Man verbiete dem Pächter im Pachtvertrag den Verkauf von Fischeiern, den Verkauf von Fischen zur Laichzeit; man mache es ihm zur Pflicht, Befruchtungs- und Bebrütungseinrichtungen zu treffen und lasse diese, auf seine Kosten, durch Männer beaufsichtigen, welche die Sache verstehen. Man strafe, wer Fische zur Laichzeit auf den Markt bringt oder versendet, und schütze dagegen den Pächter in der Ausbeutung seiner Pachtung.

Der Pächter wird durch die Hoffnung des eigenen Gewinns sich der Sache widmen; der Staat wird gewinnen durch Besamung und Besetzung seiner Gewässer; ein vortrefflicher Nahrungsstoff wird häufiger und dadurch wohlfeiler werden.

Die Einrichtung zu einer mäßigen Befruchtung und Bebrütung kann mit einigen hundert Francs gemacht werden, ist also nicht

der Rede werth. Dann steht es dem Pächter zu, soweit zu gehen, wie es ihm nach Mitteln und Ausbreitung seines Geschäfts gutdünkt. Der eine wird die jungen Fischlein in das Wasser setzen, sobald sie nach Nahrung jagen; der andere sich vielleicht einen Brutteich anlegen; der dritte vielleicht Streckteiche oder Streckgräben hinzufügen.

Gleiche Sorgfalt sollte man auf Besetzung der größern Ströme, ja selbst des Meeres wenden. Ist es ja doch Sache der Allgemeinheit, sogar dann für die Zukunft zu sorgen, wenn sie selbst keinen unmittelbaren Vortheil davon hat.

Xylographie und Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.





Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Naturhistorischer Schulatlas.

Zugleich mit Berücksichtigung der Technologie.

Für den methodischen Unterricht

bearbeitet von

Professor Dr. Carl Arendts.



33 Tafeln, enthaltend 388 Abbildungen in Holzschnitt.

Nebst einem erläuternden Texte. 4. Auf feinem Kupferdruckpapier. In Octavformat und in Leinwand gebunden 1 Thlr. 5 Ngr.

Mit diesem Naturhistorischen Schulatlas soll für den methodischen Unterricht in der Naturgeschichte an Schulen ein ähnliches Hülfsmittel geboten werden, wie solches bei dem Unterricht in der Erdkunde der geographische Schulatlas gewährt.

Als eine von wahrer Wissenschaftlichkeit durchdrungene und doch der Fassungskraft des jugendlichen Alters angemessene Arbeit, in der technischen Ausführung würdig und gelungen, ist dieser Naturhistorische Schulatlas bestimmt, eine wirkliche Lücke der pädagogischen Literatur auszufüllen und verdient, frei von allem, was der Decenz anstössig erscheinen möchte, in allen Erziehungsanstalten, auch in denen für die weibliche Jugend, Eingang zu finden.

Der Preis für das aus 33 Tafeln und 3 Bogen Text bestehende Werk in einem sehr dauerhaften und praktischen Einbande beträgt nur 1 Thlr. 5 Ngr., sodass dadurch die Verwendung für Schulzwecke ermöglicht und die Einführung wesentlich erleichtert wird.

Vielen Unterrichtsanstalten ist dieser Naturhistorische Schulatlas von den vorgesetzten Behörden empfohlen und daselbst bereits eingeführt worden.

Xylographie und Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.



